



M 2014

OTIMIZAÇÃO DE FLUXOS INTERNOS NUMA PLATAFORMA LOGÍSTICA

SIMÃO LIMA VENÂNCIO LACERDA LOPES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA

À FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM
ENGENHARIA INDUSTRIAL E GESTÃO

Otimização de fluxos internos numa plataforma logística

Simão Lima Venâncio Lacerda Lopes

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Jorge Freire de Sousa



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2014-07-10

Aos meus pais

Resumo

A presente dissertação tem como objetivo o estudo, desenvolvimento e implementação de soluções que melhorem fluxos internos numa plataforma logística, realizada em contexto empresarial, sendo o trabalho final para conclusão do Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão.

A empresa onde o trabalho se desenvolveu opera no segmento do retalho de acessórios de moda, sob a marca Parfois cujo crescimento e implantação no mercado é notório.

Todo este desenvolvimento tem sido suportado por um trabalho de otimização logística que a empresa tem realizado nos últimos anos. No entanto, dada a tendência de expansão da marca Parfois, bem como a sua cultura de rigor, rentabilização de recursos e de procura constante de serviços de excelência, surge a necessidade de analisar, rever e implementar procedimentos que evitem atividades sem valor acrescentado dentro da sua plataforma logística.

Este trabalho resulta dessa visão empresarial e da necessidade de melhoria contínua na plataforma logística, tendo como foco principal a identificação de procedimentos geradores de desperdício e a procura de soluções que sobretudo visem uma diminuição das deslocações e de fluxos de pessoas e mercadorias.

Foi estruturado e realizado tendo por base uma metodologia de análise constante dos fluxos existentes, colocação de soluções alternativas, respetiva simulação e procura da avaliação de resultados, seguida de posterior atuação e monitorização. Assim, o projeto realizado propõe alterações no funcionamento de determinadas áreas com o objetivo de reduzir ineficiências operacionais, tendo em consideração o nivelamento de atividade a realizar por algumas equipas do armazém de forma a reduzir a variabilidade de intensidade de atividade.

Contemplou ainda a realização de um projeto-piloto de comboio logístico com vista à diminuição de distâncias, número e tempo de deslocações bem como aumento da capacidade de transporte comparativamente com os equipamentos existentes. A introdução do comboio logístico implicou análises de alternativas em diferentes aspetos tais como o seu dimensionamento e adaptação ao *layout* existente, sendo um instrumento operativo de apoio à decisão.

Como conclusão, este trabalho apresenta dados relativos a melhorias verificadas bem como sugestões para otimização a implementar nesta plataforma logística.

Optimizing internal flows in a logistics platform

Abstract

The aim of this Thesis is to present a study, development and implementation of solutions that improve the internal flows of a logistics platform, held in a business context, in order to conclude the Master in Industrial Engineering and Management.

The project was developed in a company that operates in the fashion accessories segment under the brand Parfois, whose growth and market development is notorious.

All its development has been supported by a hard work of logistics optimization that the company has made during the last years. However, given the trend of expansion overseas as well as its culture of rigor, maximization of resources and constant focus on excellence services, there is the need to analyze, review and implement procedures to avoid non-value added activities within the logistics platform.

This work is the result of this corporate vision and its need to improve continuously the activities performed in the logistics platform, focusing on identifying procedures that generate waste and providing solutions that target a reduction of flows, both of people and goods.

It was based on the analysis of the existing flows, proposing alternative solutions, the respective simulation, and evaluating its results, followed by further action and monitoring. Thus, the project proposes modifications in the way certain areas work, in order to reduce operational inefficiencies, taking into account leveling the activity of certain sections of the warehouse providing a reduction of the variability in the intensity of activity.

It also included the analysis of a pilot-project of a logistics train inside the warehouse, so that distances, number of visits and time are reduced as well as increasing the transport capacity compared to the existing transportation methods. The introduction of the logistic train involved analyzing alternatives in different aspects such as its size and adaptation to the existing layout, being an operational decision support tool.

Finally, the paper presents the conclusions obtained from the improvements made and suggestions for improving the logistics platform flows in the future.

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Jorge Freire de Sousa, pelo apoio incondicional na elaboração deste projeto, pela simpatia, disponibilidade e ajuda em todos os momentos.

À Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e a todos os docentes que contribuíram para o desenvolvimento dos meus conhecimentos.

Ao Engenheiro Nuno Fontes pela oportunidade e à Engenheira Luísa Pereira pelo acompanhamento, dedicação e exigência.

À empresa e a todos os colaboradores que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento do projeto, especialmente aos colegas Gonçalo Leite, André Afonso, Filipe Maia e Nuno Coelho.

Aos meus colegas e amigos João Cunha e Catarina Almeida pelo companheirismo e entreaajuda.

Aos amigos da Faculdade, pelo apoio e amizade não só durante a realização do projeto como ao longo deste percurso de 5 anos.

Aos meus pais e irmã pelo ânimo, carinho, ajuda e motivação durante toda a minha vida.

Por último, agradecer a Deus a força e coragem.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação da Empresa.....	1
1.2	O Departamento de Logística e a Equipa de Novos Projetos	2
1.3	Contextualização do Projeto	2
1.4	Metodologia.....	3
1.5	Temas Abordados e sua Organização no Presente Relatório	3
2	Revisão Bibliográfica.....	4
2.1	A Cadeia de Valor e a Importância da Logística	4
2.2	O Armazém na Atividade Logística	4
2.3	Conceitos <i>Lean</i> e <i>Kaizen</i>	6
2.3.1	Filosofia <i>Lean</i> na Atividade Logística	8
2.4	3Ms: <i>Muda</i> , <i>Mura</i> e <i>Muri</i>	8
2.5	Comboio Logístico	10
3	Caracterização da Situação Inicial.....	13
3.1	Organização da Plataforma Logística	13
3.2	Movimentação de Mercadorias e Pessoas.....	16
3.2.1	Fluxos Principais	17
3.2.2	Fluxo do Setor de Consumíveis.....	19
3.2.3	Fluxo do Armazém <i>Online</i> e do Armazém Brasil.....	22
3.2.4	Recolha do Cartão e Lixo Doméstico e Plástico.....	24
3.2.5	Devoluções ao Armazém	25
4	Proposta de Melhoria nos Fluxos.....	27
4.1	Proposta de Melhorias nos Fluxos Principais.....	27
4.2	Movimentação de Outros Fluxos.....	28
4.2.1	Normalização do Fluxo de Consumíveis para Expedição Nacional e Internacional	28
4.2.2	Programa de Abastecimento Bissemanal de Consumíveis	34
4.2.3	Normalização do Fluxo de <i>Online</i> , Brasil e Expedição Nacional	35
4.2.4	Normalização da Recolha de Cartão e Lixo Doméstico	38
4.2.5	Proposta Para Melhoria dos Procedimentos de Devoluções.....	40
5	Comboio Logístico.....	42
5.1	Desenho das Carruagens	42
5.2	Configuração dos Rodízios	43
5.3	Definição Final das Carruagens e Adaptabilidade ao Sistema Existente	44
5.4	Funcionamento do Comboio Logístico	46
5.4.1	Recolha do Cartão.....	46
5.4.2	Descarga na Expedição Nacional: <i>Layout</i>	46
5.5	Rotas definidas e medições executadas	47
5.6	Resultados	48
6	Conclusões e perspectivas de trabalho futuro.....	49
	Referências	51
ANEXO A:	A Importância de um Armazém. Fonte: (Bartholdi e Hackman 2011).....	53

ANEXO B:	Tipos de Equipamento de Transporte num Armazém.....	54
ANEXO C:	Localização de B00, BCX, BSE e PBS na Plataforma Logística	57
ANEXO D:	Expedição Nacional: Rolos Livres e Linha Automática de Expedição	58
ANEXO E:	Equipamentos de Transporte Disponíveis na Plataforma Logística	59
ANEXO F:	Utilização das Carruagens na Situação Inicial	60
ANEXO G:	Valores mais Detalhados dos Fluxos Principais	61
ANEXO H:	Localização de Pontos de Recolha de Cartão e Lixo Doméstico	62
ANEXO I:	Imagens da Recolha de Cartão e Lixo Doméstico	63
ANEXO J:	Fluxograma de Devoluções “A Pedido de Armazém”	64
ANEXO L:	Programa de Abastecimento Bissemanal de Consumíveis – Quantidades de Material a Entregar a cada Equipa do Armazém	65
ANEXO M:	<i>Standard Work</i> para Realização de fluxo <i>Online</i> , Brasil e Expedição Nacional	66
ANEXO N:	Resultados obtidos com a Implementação da Normalização do fluxo <i>Online</i> , Brasil e Expedição Nacional	67
ANEXO O:	Rotas para Recolha do Cartão e Lixo Doméstico	68
ANEXO P:	Carruagens Desenvolvidas <i>inhouse</i>	69
ANEXO Q:	Vagões Adquiridos.....	70
ANEXO R:	Identificação das Carruagens Disponíveis	71
ANEXO S:	Gestão Visual na Identificação das Carruagens	72
ANEXO T:	Análise do Layout na Expedição	73
ANEXO U:	Rotas do Comboio Logístico	74

Glossário

Buffer: Armazenamento provisório de material em curso com o intuito de absorver variabilidades do processo produtivo ou logístico.

Cross-docking: Processo de distribuição de mercadoria no qual esta é recebida e expedida sem armazenamento.

Department Store: Estabelecimento de retalho que comercializa um vasto número de marcas, produtos e bens de consumo.

Franchising: Modelo de desenvolvimento de negócios através do qual uma empresa (franchisador) e um retalhista (franchisado) estabelecem uma parceria de modo a que a segunda tenha o direito a utilizar a marca e comercializar os produtos ou serviços da primeira.

Gemba: Termo japonês que significa “lugar real”. Habitualmente traduzido como “chão de fábrica” e outras áreas onde o trabalho é feito.

Inhouse: Atividade ou tarefa desenvolvida por trabalhadores de uma empresa em vez de esta ser subcontratada.

Just-in-Time (JIT): Filosofia japonesa de gestão da produção que defende que nada deve ser produzido ou transportado antes da hora exata.

Kaizen: Termo japonês que significa melhoria contínua.

Layout: Esboço; planta; desenho.

Lead-time: Período entre o início de uma atividade e o seu fim.

Lean: Filosofia que se baseia na criação de um fluxo de materiais e se foca na redução de desperdícios.

Mezzanine: Piso intermédio entre pisos principais. Varandim.

Mizusumashi / milk-run / water spider: Estrangeirismos adotados para definição de comboio logístico.

Muda: Termo japonês que significa desperdício.

Mura: Termo japonês que significa variabilidade.

Muri: Termo japonês que significa excesso, irrazoável ou demasiado difícil.

One-piece flow: Conceito de movimentar apenas uma peça de trabalho entre operações.

Outlet: Mercado de venda de produtos diretamente ao público geralmente a preço inferior ao oferecido nas lojas.

Packing: Processo de embalamento.

Picking: Recolha em armazém de produtos face a pedidos de clientes.

Production Pull Planning: Conceito de melhoria de fluxos logísticos que defende o cálculo de ordens de produção como resposta direta a pedidos de clientes.

Put-to-light: Sistema de apoio ao processo de separação, acendendo uma luz num visor com a quantidade de *stock* a satisfazer para um pedido.

Rack: Estante para colocação e armazenamento de material.

Stacker: Equipamento para transporte e arrumação de mercadoria.

Supermercado: Pequena estrutura de armazenamento. Estantes inclinadas abastecidas por trás, realizando-se o *picking* pela frente.

Standard Work: Trabalho padronizado.

Standard: Padrão.

Stock: Quantidade de mercadoria em armazém. Inventário.

Visual Merchandising: Técnica de trabalhar o ambiente do local de venda.

Siglas:

B00: Armazém de mercadoria a aguardar primeiro envio para as lojas Parfois.

BBR: Armazém de mercadoria reservada ao Brasil.

BCX: Armazém de mercadoria utilizada para reposição e reforço das vendas em loja.

BEC: Armazém de consumíveis para abastecimento das lojas e do próprio armazém.

BEE: Armazém de mercadoria a necessitar de etiquetagem ou embalagem.

BOL: Armazém de mercadoria para satisfação de encomendas feitas via internet (*online*).

BSE: Armazém de mercadoria reservada para lojas *franchisadas*.

C. L.: Comboio Logístico.

PBS: *Packing by Store*.

PDA: *Personal Digital Assistant*.

SKU: *Stock Keeping Unit*.

5S: Metodologia que promove a Separação, Organização, Arrumação, Padronização e Disciplina no posto de trabalho.

Índice de Figuras

Figura 1- Países onde a Parfois tem presença. Fonte: (Parfois 2014)	1
Figura 2 - Cadeia de Valor de Porter (adaptado de Porter 1985)	4
Figura 3 - Operações num Armazém (adaptado de Rushton, Crucher e Baker 2010)	5
Figura 4 - Diagrama de <i>Spaghetti</i> . Fonte: (Hebb 2014)	7
Figura 5 - Exemplo de <i>Value Stream Mapping</i> . Fonte: (Rodrigues 2012).....	7
Figura 6 – Comparação entre empilhador e comboio logístico. Fonte: (Kaizen-Institute 2011)	11
Figura 7 - Localização das Diferentes Áreas no <i>layout</i> da Plataforma Logística.....	13
Figura 8 - Identificação dos Locais de Movimentação de Equipamentos de Transporte na Plataforma Logística.....	16
Figura 9 - Diagrama de <i>Spaghetti</i> dos Fluxos Principais	17
Figura 10 - Transporte de Caixas do Armazém de Consumíveis para a Área de Expedição ...	19
Figura 11 – Exemplo de <i>stock</i> de Resmas de Papel num Posto de Trabalho	22
Figura 12 - Transporte de Caixas do Armazém <i>Online</i> para a Expedição	23
Figura 13 - Processo da Recolha de Cartão	24
Figura 14 – Exemplo da Colocação de Cartão por Reciclar em Contentores	25
Figura 15 - Número de Caixas Executadas pela Equipa dos Consumíveis	29
Figura 16 - Distribuição do Número de Artigos Encomendados por País	30
Figura 17 - Comparação entre o Número de Caixas Entregues ao Longo de um Dia.....	32
Figura 18 - Exemplo do Funcionamento a Adotar	33
Figura 19 - Exemplo Comparativo entre Procedimento Anterior e Abastecimento Bissemanal de Consumíveis	35
Figura 20 - Número de Saídas por dia ao Exterior para Transporte de Lixo	39
Figura 21 - Variação entre Tempo Ocupado a Recolher Resíduos	39
Figura 22 - Distribuição do tipo de Devoluções Recebidas em maio de 2014.....	40
Figura 23- Rodízios em Configuração Diamante	45

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Tempos, Distâncias e Equipamentos dos Fluxos Principais no Armazém por Dia	18
Tabela 2 - Tarefas e Tempos de Execução do Transporte de Caixas do Armazém de Consumíveis para a Expedição Nacional	20
Tabela 3 - Número de Idas ao Armazém de Consumíveis por dia	22
Tabela 4 - Tempos de Execução do Transporte de Caixas do <i>Online</i> para a Expedição	23
Tabela 5 - Dimensões dos Contentores de Cartão	24
Tabela 6 - Tempos de Deslocação no Transporte de Mercadoria da Receção ao Armazenamento - Situação Inicial	27
Tabela 7 - Tempos de Deslocação no Transporte de Mercadoria da Receção ao Armazenamento: Situação Proposta	27
Tabela 8 - Número Médio de Caixas Executadas por Dia da Semana	29
Tabela 9 - Dimensões, Volume e Taxa de Utilização das Caixas Usadas em BEC	30
Tabela 10 - Número de Carruagens Necessárias para Transporte de Caixas de Consumíveis à Expedição Nacional	31
Tabela 11 - Tempos de Execução das Tarefas Após o Novo Procedimento	32
Tabela 12 - Comparação entre Número de Viagens a BEC para Recolha de Econmato	35
Tabela 13 - Dimensões, Volume e Taxa de Utilização das Caixas Consumidas no Armazém <i>Online</i>	37
Tabela 14 - Número Total e Médio de Caixas Executadas pelo armazém <i>Online</i> em 2013 (valores de referência)	37
Tabela 15 - Crescimento das Encomendas <i>Online</i> entre Igual Período de 2013 e 2014 (valores de referência)	37
Tabela 16 - Número de Atrelados Necessários para Transportar as Caixas de BOL para a Expedição Nacional	38
Tabela 17 - Comparação entre Tempo de Descarga Manual de Cartão e Troca de Contentor	39
Tabela 18 - Comparação entre dois Tipos de Configuração de Rodízios	44
Tabela 19 - Análise às Alternativas para Interligação entre Carruagens	45
Tabela 20 - Tempos de Viagem Antes do Comboio Logístico	48
Tabela 21 - Tempos Finais das Rotas do Comboio Logístico na Recolha de Cartão e Transporte de Consumíveis	48

1 Introdução

1.1 Apresentação da Empresa

A Barata & Ramilo, S.A. é a empresa que origina a marca Parfois, uma insígnia portuguesa que atua no setor dos acessórios de moda, sendo atualmente uma das maiores marcas nacionais a operar neste segmento.

A marca foi fundada em 1994, ano da inauguração da primeira loja na Rua de Santa Catarina, Porto, e, em dezembro de 2013, já contava com cerca de 500 lojas em 49 países, como ilustra a Figura 1.

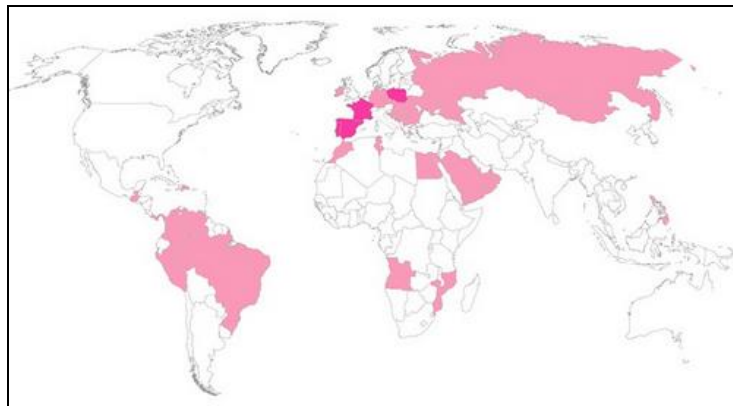


Figura 1- Países onde a Parfois tem presença. Fonte: (Parfois 2014)

Com um crescimento anual médio de 30% ao ano, a marca tem como principais fatores diferenciadores o constante lançamento de novos produtos para as lojas bem como um *design* de produtos criativo e adaptado aos gostos dos clientes. A empresa comercializa acessórios de moda, entre os quais: carteiras, calçado, porta-moedas, relógios, chapéus e bijuteria. A frequência de novos artigos lançados é considerável, rondando as 3500 referências por estação (Primavera/Verão e Outono/Inverno).

A visão da Parfois é ser “a melhor marca de acessórios de moda, onde quer que opere”, tendo como principal cliente-alvo mulheres seguidoras das tendências de moda (Parfois 2014).

Os produtos que comercializa, maioritariamente produzidos na China e Índia, são rececionados, armazenados e distribuídos pela plataforma logística da empresa localizada em Rio Tinto, Gondomar.

A insígnia opera com lojas próprias (detidas pela empresa) em diversos países entre os quais se destaca: Portugal, Espanha, França e Polónia. Atua também via *franchising* tanto nos referidos mercados como nos restantes países. Para além destes dois regimes, há ainda parcerias através de lojas consignadas, *outlets*, ou presença em *department stores* (V&D e El Corte Inglés). Foi também criada em 2011 a loja *online*, na qual o cliente pode fazer as suas encomendas através da internet.

As lojas têm uma apresentação extremamente cuidada e estudada de forma a otimizar o seu espaço, tendo uma disposição de artigos simples e de fácil visualização para o cliente. Um claro *Visual merchandising* é aposta da marca. As lojas apresentam usualmente uma área de 90 m², o que facilita a movimentação do cliente.

1.2 O Departamento de Logística e a Equipa de Novos Projetos

A principal responsabilidade do Departamento de Logística é coordenar todos os procedimentos logísticos *inhouse*, bem como garantir a correta receção e expedição da mercadoria. Assim, dada a variedade de tarefas e procedimentos dentro do próprio departamento, surge a necessidade de subdividi-lo em diferentes equipas:

- logística externa: coordena a receção de mercadoria que chega à plataforma logística por contentor ou camião (logística de importação) e é responsável pela expedição de mercadoria para as lojas (logística de exportação);
- logística interna: define a estratégia do dia-a-dia e está encarregue da coordenação do armazém de acordo com as necessidades impostas;
- desenvolvimento de novos projetos: idealiza e implementa alterações na plataforma de forma a melhorar e otimizar os processos logísticos.

O projeto em curso está inserido nesta última equipa na qual se desenvolvem projetos tais como o desenho da futura plataforma logística ou o redesenho de operações secundárias.

1.3 Contextualização do Projeto

O elevado ritmo de crescimento, a constante abertura de lojas e a expansão para novos mercados têm colocado maior pressão a nível logístico para a Parfois e um aumento das suas necessidades de armazenamento. Nos últimos anos, a plataforma logística de Rio Tinto foi crescendo substancialmente, tendo atualmente uma área de 18000 m², quando, no início de 2013, era de aproximadamente 12000 m². Devido ao aumento da área do armazém e da quantidade de produto que nele circula, há um incremento significativo das deslocações internas, tanto em distância como em número, de mercadoria e pessoas.

Este aumento das deslocações efetuadas dentro da plataforma logística não acrescenta valor para o produto nem para o cliente, pelo que deve ser mitigado. Assim, é imperativo melhorar os fluxos de movimentações para que as viagens executadas dentro da plataforma logística sejam minimizadas e otimizadas. Convém referir que nesta plataforma logística existe movimentação de produto acabado, não havendo produção. Por isso, grande parte da mercadoria que circula na plataforma está acondicionada em caixas de cartão de diferentes dimensões e peso.

Habitualmente, as viagens efetuadas são de transporte de mercadoria do ponto de origem a um outro ponto, sendo o material colocado no devido destino e feito o regresso à origem sem transporte de mercadoria. A estas viagens dá-se vulgarmente o nome de “viagens de táxi”, uma vez que se pode fazer a analogia a uma viagem deste meio de transporte. O taxista leva o cliente para o local de destino e regressa à origem sem cliente, ou seja, sem otimizar a sua viagem de regresso.

O objetivo passa por minimizar estas deslocações, porque o tempo em que o colaborador se está a deslocar sem transporte de material constitui desperdício. Numa plataforma logística em exponencial crescimento, com crescente número de colaboradores e circulação de mercadoria, esta otimização é urgente.

O enfoque deste projeto resulta assim na melhoria de fluxos desta plataforma logística de forma a minimizar viagens efetuadas e diminuir tempo despendido e recursos.

1.4 Metodologia

O projeto principiou com a análise e caracterização da situação inicial, procurando compreender as razões das movimentações e fluxos das viagens habitualmente efetuadas, quantificando os respetivos tempos, distâncias e carga. Posteriormente, para as áreas com maior potencial de melhoria, foi recolhida informação mais detalhada.

Com base na recolha de informação realizada no terreno – quantidades de caixas expedidas, dimensões de caixas, movimentações ao longo do dia, análise das próprias movimentações e equipamentos de transporte utilizados – foram desenhadas soluções que possibilitem um melhor funcionamento de algumas secções do armazém.

Uma vez concretizada a atuação sobre áreas específicas da plataforma logística, foi pensada que a interligação de viagens entre diferentes áreas pudesse induzir uma redução das deslocações e, conseqüentemente, potenciar uma melhoria dos fluxos. Foi com o estudo das movimentações que se idealizou a integração de um comboio logístico (*mizusumashi*) na solução a propor.

Foram projetadas carruagens de acordo com as necessidades específicas de cada área e iniciou-se o contacto com diferentes fornecedores para a aquisição de vagões. Foi seguidamente implementado este projeto abrangendo as áreas do armazém analisadas em maior detalhe durante o decurso do mesmo.

1.5 Temas Abordados e sua Organização no Presente Relatório

O presente texto está dividido em seis capítulos.

O primeiro, que agora se conclui, pretende contextualizar a empresa e o projeto.

No segundo é apresentada a revisão bibliográfica efetuada considerada mais importante para o desenvolvimento do projeto. A compreensão da importância da logística numa cadeia de valor bem como a assimilação de conceitos de armazenamento e inventário foram considerados relevantes, uma vez que o projeto decorre numa plataforma logística. Os fundamentos *Kaizen* e *Lean* foram também pilares para o desenvolvimento do projeto, bem como a identificação dos desperdícios existentes. Esses tópicos foram assim abordados de acordo com a literatura. Foram igualmente objeto de investigação literária o funcionamento de um comboio logístico, suas técnicas de implementação e mais-valias já que este também foi analisado, testado e implementado.

O capítulo três pretende contextualizar o funcionamento do armazém bem como retratar a situação inicial sobre a qual incidiu o projeto. Nele se explica a organização global da plataforma logística, as diferentes áreas da mesma, como decorrem as movimentações e o funcionamento de certas secções sobre as quais acabaram por ocorrer as melhorias explicadas no capítulo seguinte.

O quarto capítulo descreve as implementações executadas ao nível da logística interna. Analisados os fluxos encontrados, foram detetadas as áreas com maior potencial de melhorias e são explicadas, neste capítulo, as soluções propostas.

Dada a importância que assumiu o comboio logístico na solução global apresentada, autonomizou-se, no quinto capítulo, a descrição do seu projeto, realçando a abordagem utilizada e os respetivos ganhos.

As conclusões do projeto e as perspetivas de trabalho futuro estão descritas no sexto capítulo.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 A Cadeia de Valor e a Importância da Logística

A obtenção de vantagens competitivas tornou-se obrigatória numa empresa que visa alcançar o sucesso. Michael Porter (1985) criou o conceito de cadeia de valor, uma ferramenta que ajuda na perceção e deteção do valor na empresa em estudo, permitindo que esta encontre as suas vantagens competitivas. A cadeia de valor, representada na Figura 2 consiste no conjunto das atividades que geram valor para o cliente, acrescidas a uma margem que se traduzirá no lucro da empresa (Guedes 2013).

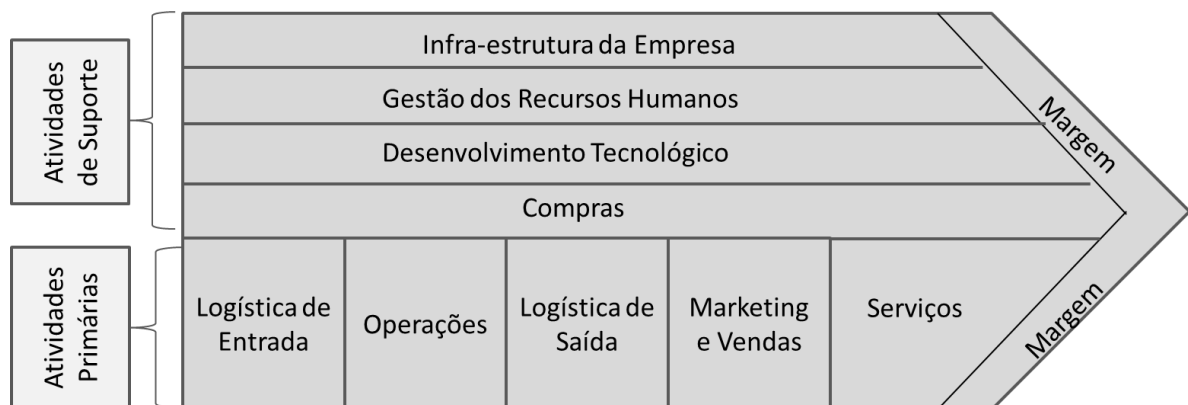


Figura 2 - Cadeia de Valor de Porter (adaptado de Porter 1985)

A cadeia de valor está dividida em dois grandes grupos: as atividades primárias e as de suporte. As primeiras estão relacionadas com a criação física, venda, manutenção de um produto ou serviço, sendo que as seguintes apoiam direta ou indiretamente a execução das primárias.

Embora haja custos com a logística, nomeadamente com o transporte e armazenamento do produto, ela acrescenta valor ao produto. Isso deve-se ao facto de as operações logísticas fornecerem os meios com os quais se consegue atingir o cliente, com o produto em devidas condições e no local pretendido (Rushton, Crucher, e Baker 2010).

Guedes (2012) acrescenta ainda que o aumento da importância da logística resulta da conjugação dos seguintes fatores: internacionalização da economia, alterações rápidas dos mercados e seus segmentos, aumento da variedade de tipos de produto (SKU), pressões contínuas para melhorar os níveis de serviço a clientes e redução de custos.

Como veremos adiante, há operações que não acrescentam valor na cadeia logística e que, por isso, se procuram reduzir ao mínimo indispensável.

2.2 O Armazém na Atividade Logística

O armazém é definido por Mulcahy (1994) como o local cuja função é a de aprovisionar SKU durante o espaço de tempo entre o produto ter sido produzido e ser encaminhado para o cliente.

Uma vez que o armazém exige mão-de-obra, capital, sistemas de informação e outros custos, Bartholdi e Hackaman (2011) questionam a necessidade da sua existência. A resposta que

encontram é a de que são as plataformas logísticas que permitem, por um lado, combinar melhor a procura com a oferta, já que providenciam uma resposta rápida a alterações da procura e, por outro lado, permitem a consolidação do produto de modo a reduzir os custos de transporte e melhorar o serviço ao cliente. O Anexo A permite uma fácil compreensão da vantagem da existência de um armazém.

Mulcahy (1994) define como principais objetivos do armazém aumentar os lucros e tornar o serviço ao cliente melhor. Para tal, deve-se maximizar a utilização do espaço, equipamentos e mão-de-obra, minimizar o manuseamento de produtos, garantindo a sua acessibilidade e rotação, bem como reduzir os custos operacionais e ainda proteger os ativos da empresa.

Sendo a principal função do armazém conservar *stock*, surge a necessidade de compreender a necessidade da existência de inventário. As razões para manter *stock* são as seguintes (Guedes 2012; Chase, Jacobs, e Aquilano 2006):

- cumprir requisitos do serviço aos clientes;
- servir de amortecimento entre a procura e o abastecimento;
- cobrir situações de flutuação sazonal;
- cobrir situações de oscilação de procura ou fornecimento dos produtos;
- atuar como reserva estratégica;
- servir de *buffer* entre várias operações;
- reduzir custos de transporte e produção através da utilização de lotes.

As grandes atividades de uma plataforma logística baseiam-se em receção, armazenamento, *picking*, separação, embalagem e expedição (Rushton, Crucher, e Baker 2010), representadas na Figura 3.

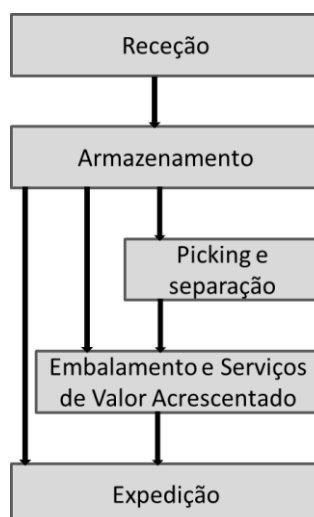


Figura 3 - Operações num Armazém (adaptado de Rushton, Crucher e Baker 2010)

Receção – Envolve a descarga física do material recebido, confirmação das quantidades com as ordens de compra e registo em sistema informático. A verificação do controlo de qualidade deve ser parte deste processo.

Armazenamento – Processo de colocação da mercadoria rececionada no local correto, identificando a localização atribuída. A área de armazenamento é tipicamente a que cobre a grande parte da plataforma logística, uma vez que o grande volume de inventário está aí

colocado. Posteriormente, os bens são recolhidos para futura separação ou diretamente expedidos se o cliente assim o pretender.

Picking – Recolha dos bens na quantidade solicitada pelo cliente. Para o satisfazer devidamente, deve também ser executado no período de tempo correto. É um processo-chave num armazém, crítico para se atingirem elevados níveis de precisão.

Separação – Quando o cliente final pede pouca quantidade de produto, por vezes o processo anterior engloba várias encomendas numa só. Assim, de seguida, é necessário separar o conjunto de peças em pedidos individuais.

Embalamento e outras atividades de valor acrescentado – A consolidação dos pedidos dos clientes é a etapa seguinte à separação, na qual os produtos são montados, embalados, etiquetados ou filmados. No fundo, trata-se da preparação da encomenda para a próxima atividade: a expedição.

Expedição – O capítulo final deste processo consiste no encaminhamento da encomenda para o nó seguinte da cadeia de abastecimento. Os produtos são colocados num local de expedição, onde serão entregues ao transportador que os levará ao respetivo destino.

2.3 Conceitos *Lean* e *Kaizen*

O *Toyota Production System*, também conhecido como transformação *Lean*, foi motor e impulsionador de imensas empresas industriais e logísticas. Desenvolvido depois da II Guerra Mundial por Taiichi Ohno, diretor de operações da Toyota, visava aumentar a produtividade, eficiência e fluxo através da constante remoção de desperdícios (ver subcapítulo seguinte).

A palavra japonesa *kaizen* significa melhoria contínua. Para Imai (2013), fundador do *Kaizen Institute*, a palavra implica também melhorias diárias que envolvam todas as pessoas e em todas as áreas da organização. A ideia de mudar para melhor tornar-se num hábito nas corporações é uma filosofia básica do *Kaizen*.

O princípio *Lean*, baseado na criação de um fluxo de materiais e informação aliado ao conceito de melhoria contínua do *Kaizen*, culminou na estratégia de melhoria operacional mais poderosa até à data (Coimbra 2013).

É importante compreender alguns dos pilares e ferramentas subjacentes a estes conceitos, nomeadamente: *Just-in-Time* (JIT), a Gestão Visual, o *Standard Work*, o Diagrama de *Spaghetti*, e o *Value Stream Mapping*.

Just-in-Time – Filosofia de gestão que visa eliminar desperdício e produzir simplesmente o que é necessário, no momento certo e na quantidade exigida pelo cliente. Nada deve ser produzido ou transportado antes da hora exata (Ohno 1988).

Gestão Visual – Lacey (2007) define gestão visual como a técnica *Lean* que permite que qualquer pessoa, mesmo que não esteja familiarizada com o processo a decorrer, consiga rapidamente perceber o que se está a passar. As principais vantagens mencionadas pelo autor são: compreensão das prioridades, identificação rápida de erros, demonstração dos elementos necessários para um trabalho eficiente e aumento da qualidade de serviço.

Silva (2011) defende que, em cadeias logísticas, a colocação de cores em caixas permite uma rápida identificação das mesmas, acelerando o envio para os clientes.

Standard Work – O objetivo da criação do *standard work* é atingir um estado de naturalidade nos movimentos do trabalhador que permita que o seu trabalho seja executado no menor espaço de tempo possível e com qualidade perfeita, de forma a acrescentar valor (Sá 2012).

Standard work é um tipo específico de *standard* visual. Representa a otimização de movimentos dos trabalhadores de acordo com o seu tempo de ciclo, de modo a diminuir a variabilidade e a tornar mais eficiente a execução da sua tarefa. É importante incutir um aspeto visual no *standard work* para que seja mais fácil e rápida a interiorização do procedimento (Coimbra 2013).

Diagrama de Spaghetti – O diagrama de *spaghetti* (Figura 4) é uma simples representação gráfica do movimento dos trabalhadores e mercadoria. Desenhando no *layout* os movimentos efetuados entre as diferentes áreas e as respetivas distâncias, consegue-se compreender os fluxos existentes e, consequentemente, identificar desperdícios e atuar sobre eles.

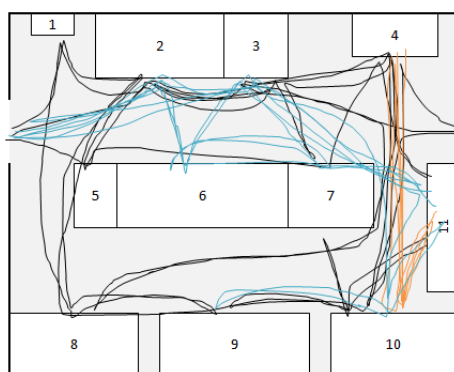


Figura 4 - Diagrama de *Spaghetti*. Fonte: (Hebb 2014)

Value Stream Mapping – *Value stream mapping* é a identificação de todas as atividades específicas a ocorrer num fluxo de valor para um produto ou família de produtos (Womack e Jones 2003). São o lápis e o papel que ajudam a ver e perceber o fluxo de material e informação, e assim seguir o caminho que o produto faz desde o cliente ao fornecedor e desenhar uma representação visual de cada processo no fluxo de material e informação (Rother e Shook 1999). Estes autores listam as vantagens desta ferramenta: ajudar a ver para além do desperdício, uma vez que permite detetar as suas fontes, mostrar as ligações entre o fluxo de informação e material e fornecer uma visão global de todo o fluxo. É uma base para um plano de deteção de problemas e melhorias.

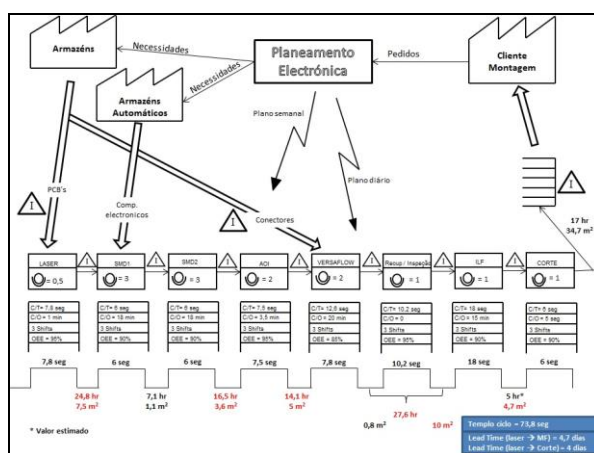


Figura 5 - Exemplo de *Value Stream Mapping*. Fonte: (Rodrigues 2012)

2.3.1 Filosofia *Lean* na Atividade Logística

De acordo com Goldsby e Martichenko (2005) um preconceito errado muito presente é o de que a filosofia *Lean* apenas se aplica à produção. Sendo o objetivo do *Lean* eliminar e/ou diminuir desperdício, inventário e *lead-time*, no limite aumentará a velocidade e fluxo da cadeia de abastecimento. O *Lean* sob a forma de *Just-in-Time* tem implicações significativas na distribuição e na logística (Rushton, Crucher, e Baker 2010).

2.4 3Ms: *Muda*, *Mura* e *Muri*

O *Muda*, *Mura* e *Muri* são três palavras japonesas que significam, respetivamente, desperdício, variabilidade e dificuldade do processo. Estas palavras constituem os três M's, expressão bastante popular em literatura de melhoria contínua.

Num contexto de melhoria de logística interna, a identificação e eliminação destes três fatores torna-se de profunda relevância. Os próximos tópicos abordarão, em detalhe, a descrição e importância dos três M's.

Muda

Como referido, *muda* é a palavra japonesa para desperdício. No entanto, Imai (2013) defende que o conceito de *muda* vai muito para além desta definição, uma vez que se refere a qualquer tarefa que não acrescenta valor. O autor assinala ainda que existem apenas dois tipos de atividade a decorrer no *gemba*: as que acrescentam e as que não acrescentam valor. Uma vez que o cliente não paga as atividades não geradoras de valor, o autor põe em causa a existência de tantas pessoas a executar estas atividades.

Fujio Cho, citado por Suzaki (2010), considera que desperdício é tudo aquilo que está para além da quantidade mínima de equipamento, materiais, peças, espaço e mão-de-obra estritamente necessários para acrescentar valor ao produto.

Por outro lado, Fontes (2013) considera que existem dois tipos de desperdício: o necessário e o puro. O primeiro refere-se às tarefas que mesmo não acrescentando valor são necessárias para a execução daquelas que constituem valor acrescentado. O desperdício puro é aquele que não resulta em valor acrescentado nem direta nem indiretamente, pelo que deve ser eliminado.

Foram identificados sete tipos de desperdício (Ohno 1988): excesso de produção, inventário, defeitos, sobre processamento, espera, transporte de mercadoria e movimentação de pessoas. Analise-se em maior detalhe cada um destes desperdícios (Imai 2013; Suzaki 2010).

Excesso de produção – Este desperdício é criado quando há produção de bens em quantidades superiores às que o mercado procura. É considerado um dos piores desperdícios (Imai 2013), uma vez que cria uma falsa sensação de segurança, consumindo matéria-prima, utilizando mão-de-obra, havendo ocupação de espaço e custos de transporte desnecessariamente.

Suzaki (2010) refere também que este *muda* cria dificuldades que ocultam problemas mais graves e que impede as pessoas de se focarem nas tarefas imediatas. Deve-se garantir que apenas se produza o que o cliente quer, na quantidade por ele definida, a baixo custo e alta qualidade.

Inventário – O excesso de inventário é uma consequência do excesso de produção. O *stock* em excesso aumenta o custo do produto, juros, pessoas, etc. Para além disso, enquanto há

produtos em excesso a sua qualidade pode diminuir e nenhum valor está a ser criado. A redução de *stocks* permite ainda identificar áreas que necessitam de mais atenção, pelo que é um meio para detetar e resolver outros problemas.

Defeitos – A produção de materiais defeituosos gera imensos problemas: custos de retrabalho, interrupção da produção, aumento de *lead time*, custos de logística inversa. Por outro lado, se detetados pelo cliente, poderão originar má reputação e, a longo prazo, abalar a imagem da organização. A prevenção de defeitos é imperativa numa organização que visa a redução de desperdício.

Processo – O *muda* de processo prende-se com a tecnologia ou o *design* aplicado que pode provocar imenso desperdício. Durante um certo processamento de produtos, pode haver aspetos do processo que sejam desnecessários para satisfazer o requisito do produto. O *muda* de processo pode ser muitas vezes eliminado com senso comum, uma tecnologia *low-cost*, alteração de procedimentos ou combinação ou sincronização de operações.

Espera – O desperdício relacionado com a espera deteta-se quando o operário está parado ou as suas mãos estão inativas. É, muitas vezes, o mais fácil de identificar. Quando há operários apenas a vigiar máquinas ou à espera que a próxima peça lhe chegue para estar a produzir algo, está-se na presença deste tipo de desperdício.

Transporte – O transporte é parte essencial de qualquer operação, mas a movimentação de material não deixa de ser um desperdício. O material ser rececionado, armazenado e depois levado à linha, constitui uma prática em que se tem de ir buscá-lo, saber onde está colocado, quando se pode pegar nele e, de seguida, entregá-lo. O risco de erros e enganos é elevado, para além de que, mais uma vez, não há qualquer tipo de transformação no material e, consequentemente, o valor acrescentado é praticamente nulo.

Coimbra (2013) argumenta que existem diversos paradoxos na questão do transporte de material, pelo que defende a eliminação de empilhadores, o transporte frequente através de *milk-runs* ou *mizusumashi* e o conceito de *one-piece flow* para combater e desmistificar essas questões.

Movimentação – O movimento de pessoas que não implique uma mais-valia para o produto constitui um desperdício. Quando um trabalhador, por exemplo, caminha para recolher objetos de que necessita para a sua função ou levanta um objeto pesado está a adicionar custo e *lead time*. Reduzir movimentos como pegar, posicionar ou caminhar pode ser conseguido através, por exemplo, do rearranjo do posto de trabalho.

Para Coimbra (2013), os desperdícios devidos a defeitos, espera, movimentação de pessoas e excesso de processo são inquestionáveis para qualquer pessoa. No entanto, o autor acredita que não são de fácil compreensão para a maioria dos seres humanos os desperdícios de inventário, transporte de material e excesso de produção, pelo que não são aceites facilmente.

Imai (2013) defende ainda a existência de um outro tipo de desperdício, o *muda* de tempo. O autor observa que diariamente existe muita perda de tempo, que resulta em estagnação. Numa fábrica, o *muda* temporal torna-se inventário, num gabinete pode ter a forma de um documento a aguardar assinatura, pelo que conclui que sempre que há a referida estagnação, existe *muda*.

Fontes (2013) acrescenta que o desaproveitamento do potencial humano através da sua incorreta alocação na estrutura da organização é outra fonte de desperdício.

Os desperdícios na atividade logística - Sutherland e Bennet (2007) basearam-se nos sete desperdícios listados por Ohno e aplicaram esses conceitos à logística. Assim, definiram como desperdícios logísticos:

- excesso de produção, quando existe entrega de produtos antes de serem necessários;
- espera: qualquer atraso que implique a espera entre o fim de uma atividade e o início da seguinte;
- transporte: qualquer transporte desnecessário que resulte em custos acrescidos;
- movimentação: movimento desnecessário das pessoas, resultado do seu mau posicionamento, fraca ergonomia do posto de trabalho ou má organização da plataforma logística;
- inventário: qualquer atividade logística que resulte em mais inventário do que o necessário, uma vez que isso vai originar mais ocupação de espaço, perdas de tempo em arrumação e localização, etc.;
- espaço: utilização de espaço inferior ao máximo aproveitamento, na medida em que, idealmente, não deve ser transportado um camião, contentor ou caixa sem a utilização total da sua capacidade;
- erros: qualquer atividade que exija retrabalho ou reajustes, tais como discrepâncias no inventário ou erros na faturação.

Mura

Mura ou variabilidade representa um conceito de falta de estabilidade e regularidade, a existência de desnivelamento, irregularidade e desconfiança. Define-se pela inexistência de um padrão no comportamento das variáveis de um processo (Fontes 2013). A existência, ao longo do mesmo dia, de excessos de uma dada atividade e posterior descanso do trabalhador deve ser evitada. O nivelamento e balanceamento do trabalho, isto é, a ausência de grandes oscilações deve ser atingida.

Muri

O conceito de *Muri* prende-se com a imoderação, excesso ou algo demasiado difícil de executar. Está, assim, relacionado com a perda de energia e/ou tempo. A posição ergonomicamente incorreta de um trabalhador no seu posto de trabalho, que o obrigue a baixar-se para executar uma atividade, constitui uma perda de tempo, uma perda de energia e um risco acrescido de lesão. As atividades consideradas imoderadas ou demasiado difíceis devem ser eliminadas.

2.5 Comboio Logístico

Antes de apresentar o comboio logístico, foram estudados os diferentes sistemas e equipamentos de movimentação de carga, estando apresentados no Anexo B.

Para Coimbra (2013), existem cinco áreas de enfoque para melhoria do fluxo de logística interna: supermercados, *mizusumashi*, sincronização, nivelamento e *Production Pull Planning*. Este texto focar-se-á no ponto *mizusumashi*. Este sistema pode trazer vantagens nomeadamente na redução de espaço ocupado, nivelamento de trabalho evitando alturas de grande intensidade de trabalho e outras de maior descanso e o potencial de viagens

interligadas de diferentes áreas, contribuindo para a redução do desperdício de transporte e movimentação.

Mizusumashi é a palavra japonesa para *water beetle* (besouro de água). Este colaborador tem como função o transporte interno de bens através de uma rota cíclica padronizada. Para tal, utiliza um pequeno comboio logístico a que se dá vulgarmente o mesmo nome. Existem vários nomes para o mesmo efeito: *mizusumashi*, *milk-run*, *water spider* ou comboio logístico.

O *mizusumashi* opera como um serviço de autocarros num aeroporto, no qual existe uma rota com paragens, tempo de espera e tempo de viagens fixos (Coimbra 2009).

Comparação entre *Mizusumashi* e sistema tradicional

Coimbra (2013) compara o sistema *mizusumashi* ao tradicional empilhador. Para o autor, o processo do empilhador não é padronizado uma vez que não há rota nem ciclo fixos. O condutor do empilhador limita-se a transportar paletes de acordo com a sua chegada sem ter a possibilidade de controlar a capacidade que transporta. O condutor pode assim ter alturas do dia em que trabalha em demasia e outras alturas em que não tem carga a transportar. O número de viagens vazias (viagens em que não transporta material) é bastante elevado. Apesar de poder ter uma velocidade considerável, o empilhador sofre de problemas de segurança e até de tráfego, por conflito com outros empilhadores, pelo que a sua velocidade média é bastante mais reduzida.

O empilhador funciona como um táxi, no sentido em que o condutor faz a viagem quando alguém ordena ou pela sua própria perceção de que há material a necessitar de movimentação. Por outro lado, o *mizusumashi* tem um trabalho padronizado dada a sua rota fixa e cíclica. Durante a sua rota, faz paragens em locais pré-definidos e fixos, executando os movimentos logísticos determinados, conduzindo o pequeno comboio elétrico e seus vagões entre as paragens. A Figura 6 ilustra o funcionamento de ambos os sistemas: empilhadores e comboio logístico.

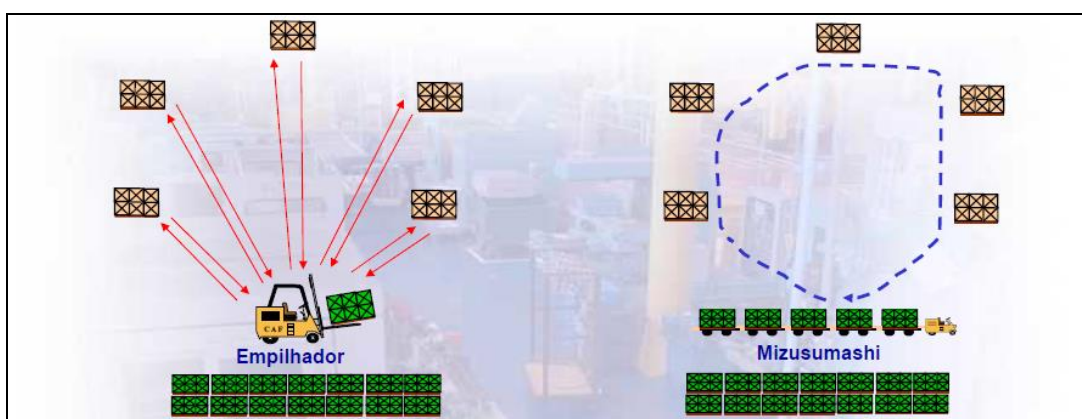


Figura 6 – Comparação entre empilhador e comboio logístico. Fonte: (Kaizen-Institute 2011)

Para além desta rota circular com constante transporte de mercadoria, o comboio logístico também é mais simples de operar e mais barato do que o sistema de empilhadores. A razão para a qual um sistema de empilhadores ser mais caro é a criação de uma falsa sensação de falta de equipamentos disponíveis, como representa o seguinte exemplo: se uma empresa tiver dez empilhadores e estes estiverem 90% do tempo ocupados, a probabilidade de estarem ocupados em simultâneo é de $90\%^{10} = 35\%$, o que se traduz em 35% de tempo em que o

cliente está à espera (Coimbra 2009). Em resumo, as vantagens do *mizusumashi* são: operar num modo de viagens tipo metro ou comboio, com chegada à estação no tempo previsto; ser mais barato e de fácil utilização; elevar a produtividade e o trabalho padronizado e, finalmente, também transportar informação.

A importância da gestão visual e do *standard work* é elevada. Coimbra (2009) define como principais elementos *standard* para o comboio logístico:

- o desenho da rota no *layout*;
- a definição do tempo de ciclo;
- as tarefas a executar ao longo do percurso representadas no *layout*;
- o tempo de execução de cada tarefa.

Para o mesmo autor, a metodologia a adotar no desenho de uma linha de *mizusumashi* deve seguir os passos:

- i. listar as tarefas a atribuir ao *mizusumashi*;
- ii. estimar o tempo que cada tarefa demora a executar;
- iii. desenhar um circuito circular no *layout*;
- iv. identificar os pontos de paragem – estações;
- v. construir um comboio protótipo;
- vi. fazer uma rota experimental;
- vii. garantir que os supermercados estão prontos a receber e colocar a mercadoria;
- viii. escolher o melhor operador para ser o *mizusumashi*, uma vez que a sua performance é importante;
- ix. correr o comboio quatro ou cinco dias medindo tempos e eliminando o desperdício;
- x. desenhar a folha final de *Standard Work* – Diagrama de Operações;
- xi. treinar o *mizusumashi* durante 20 dias para que o seu trabalho fique normalizado e os procedimentos estabelecidos sejam executados quase automaticamente.

Embora haja diferentes tipos de sistemas de transporte, a escolha do mais adequado deve abranger um compromisso entre velocidade, produtividade, segurança e minimização de danos (Rushton, Crucher, e Baker 2010).

Após a análise dos tipos de movimentação existentes na literatura, concluiu-se adequado adotar um sistema de *mizusumashi* para a plataforma logística em estudo. A metodologia de Coimbra foi considerada adequada como ponto de partida. No entanto, algumas alterações foram necessárias dadas as especificidades e condicionantes da plataforma logística.

3 Caracterização da Situação Inicial

3.1 Organização da Plataforma Logística

A plataforma logística da Parfois tem neste momento cerca de 18.000 m² de área. A sua dimensão tem vindo a crescer progressivamente nos últimos anos. O processo logístico da plataforma reside essencialmente em cinco grandes atividades principais: receção de mercadoria, arrumação, *picking*, separação por loja e expedição. A circulação entre as áreas referentes a estas atividades será designada como fluxo principal, dado que se trata da movimentação de produto acabado a comercializar em loja. O *layout* do armazém pode ser consultado na Figura 7.

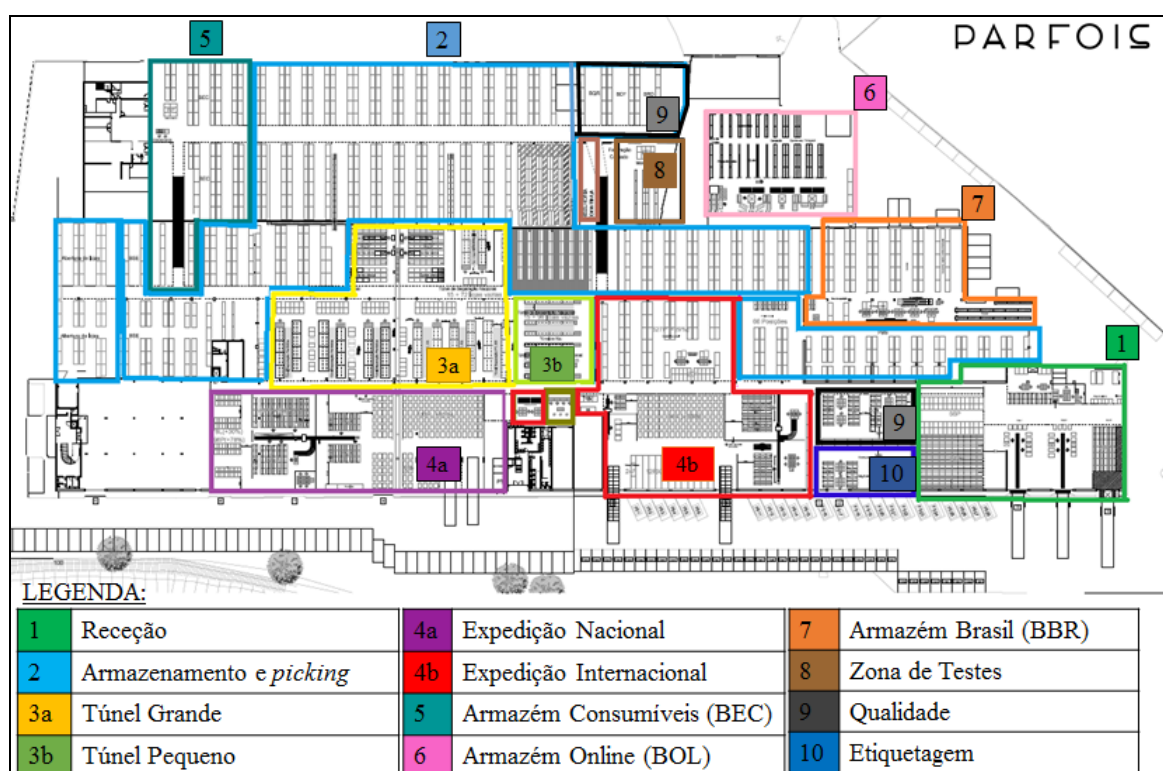


Figura 7 - Localização das Diferentes Áreas no *layout* da Plataforma Logística

(1) – Receção

A mercadoria que entra na plataforma logística é rececionada numa área específica para o efeito: a receção. Esta área contém três cais de descarga. A mercadoria pode vir por camião, de um armazém externo subcontratado, ou por contentor, diretamente do fornecedor, maioritariamente asiático.

Os produtos chegam ao armazém sob a forma de caixa de cartão. O processo de descarregamento consiste na separação das caixas em palete por referência e quantidade. As caixas são posteriormente contadas e armazenadas à espera de inspeção para verificação dos requisitos de qualidade. A verificação é efetuada pela equipa de Controlo de Qualidade assinalada com o número 9 na Figura 7.

É também por um dos três cais que é dada entrada de todos os artigos devolvidos pelas lojas. Este assunto relativo às devoluções será abordado com maior detalhe no capítulo 3.2.5.

(2) – Armazenamento e *picking*

Após o processo de descarga, contagem de mercadoria e inspeção de qualidade, a mercadoria é armazenada e localizada. O seu armazenamento ocorre sob a forma de palete e colocada em *racks*. A bijuteria é armazenada numa *mezzanine*, uma vez que esta estrutura facilita o armazenamento de múltiplas referências de pequenas dimensões e peso. A zona de arrumação da bijuteria encontra-se representada a sombreado na parte central da Figura 7.

Devido a dificuldades de sistema informático, há necessidade de localizar mercadoria em diferentes armazéns. Estes armazéns são simultaneamente virtuais e físicos, tendo diferentes funções mas estando todos eles localizados dentro desta plataforma logística (consultar Anexo C).

Armazém B00: recebe todas as referências que nunca foram enviadas para as lojas. Quando um produto é lançado pela primeira vez, acontece o seu “primeiro envio” para grande parte das lojas simultaneamente.

Armazém BCX: depois de uma referência já ter sido lançada no mercado, existe a necessidade de repor as lojas com esse produto consoante a sua venda. Após o “primeiro envio”, a referência é transferida para o armazém BCX que satisfaz as necessidades de reposição de produto nas lojas.

Armazém BSE: o armazém BSE tem a mesma funcionalidade do armazém BCX, mas está destinado a fazer a reposição das lojas *franchisadas* internacionais. A existência deste armazém deve-se à necessidade de garantir *stock* de segurança para estas lojas.

Esta *mezzanine* apenas armazena produtos em B00 e BCX, estando o BSE de bijuteria junto às restantes gamas.

Depois de arrumada, a mercadoria é transportada ao local onde será separada por loja. Para tal, é necessário efetuar o *picking* dos produtos. O *picking* é feito através de um PDA (*Personal Digital Assistant*) que indica o artigo, localização e quantidade a recolher. Esta informação que surge no PDA é fornecida pelo departamento de distribuição. Existem assim duas equipas distintas na plataforma logística destinadas ao abastecimento de mercadoria às zonas de separação: a arrumação e o *picking*. A equipa da arrumação tem como função, para além de arrumar a mercadoria, entregar os “primeiros envios” à zona de separação e fazer as transferências de mercadoria física – e registá-las informaticamente – de B00 para BCX ou BSE. O *picking* trata da reposição de produtos para loja, ou seja, de mercadoria que já foi previamente enviada para lojas. Depois de recolhidos os artigos, estes são transportados para a zona de separação.

Convém igualmente introduzir nesta secção o *Packing by Store* (PBS) que consiste na receção de caixas do fornecedor e sua expedição para as lojas num processo semelhante ao conceito *cross-docking*. As caixas com quantidades definidas a entregar para cada loja são rececionadas, armazenadas provisoriamente, colocados rótulos com a informação da loja de destino e as caixas são entregues na expedição. O espaço destinado à mercadoria PBS está representado pelo polígono azul claro (correspondente à arrumação) mais à direita na Figura 7, isto é, mais perto da receção. Para visualização mais pormenorizada, consultar o Anexo C.

(3) – Separação

A zona de separação é vulgarmente designada por túnel. Esta área consiste em corredores com caixas em *racks* de dois ou três níveis em que cada uma corresponde a uma loja. A separação dos artigos por loja é então executada nos túneis recorrendo ao sistema *put-to-light*. De acordo

com as gamas dos produtos, há dois tipos de túneis: Túnel Pequeno – identificado como (3b) na Figura 7 – onde é separada a bijuteria, e Túnel Grande (3a), onde são separadas todas as outras gamas de artigos.

(4) – Expedição

Estando as caixas fechadas para serem enviadas para as lojas, são transportadas para a expedição. A expedição da mercadoria é dividida fisicamente em duas equipas e categorias: Expedição Nacional (4a) e Internacional (4b). A Expedição Nacional abrange os seguintes países: Portugal, Espanha, França e Polónia. Havendo envios diários para estes países, o procedimento na expedição nacional é diferente do da expedição internacional, onde as caixas para cada país são enviadas habitualmente uma vez por semana.

Na Expedição Nacional, existem rolos livres onde as paletes com caixas fechadas são colocadas diretamente. De seguida, as caixas são descarregadas individualmente para uma linha automática que as pesa, cinta e coloca a etiqueta do transportador. Posteriormente, as caixas são contadas e faturadas, sendo entregues às respetivas empresas transportadoras.

Quanto à Expedição Internacional, o envio é feito de acordo com o plano definido pela logística externa. Cada dia da semana tem uma lista de países a faturar. As caixas são colocadas em paletes, separadas por país, e ficam a aguardar pelo dia de faturação em *racks*. No dia definido para cada país, as paletes correspondentes são levadas também para rolos livres e as caixas colocadas manualmente numa linha automática semelhante à da expedição nacional.

Há ainda outras áreas na plataforma logística que deverão ser consideradas mesmo não fazendo parte do fluxo principal.

(5) – Armazém de Consumíveis (BEC)

A equipa desta secção satisfaz as encomendas que as diversas lojas fazem ao nível de consumíveis. À medida que as lojas vão consumindo no seu dia-a-dia sacos de papel, rótulos, etiquetas, laços, etc. vão encomendando ao armazém estes artigos e é esta área do armazém que processa as respetivas encomendas e as entrega na expedição.

Adicionalmente, o armazém de Consumíveis tem como função armazenar toda a mercadoria que serve para o consumo diário do próprio armazém e dos escritórios da sede (resmas de papel de impressão, canetas, etc.).

(6) – Armazém Online (BOL)

O BOL ou Armazém *Online* é a área do armazém que se dedica à satisfação de encomendas efetuadas pela internet. Após a confirmação da encomenda *online*, esta é satisfeita havendo *picking* do produto, *packing*, embrulho e faturação. No final do dia, as encomendas são entregues a empresas transportadoras, que, posteriormente, se encarregarão de as entregar ao cliente final.

(7) – Armazém Brasil (BBR)

O armazém do Brasil tem como objetivo armazenar a mercadoria a enviar para as lojas deste país. A criação de um armazém específico para este país prendeu-se com as seguintes razões: restrições relativas à importação de mercadoria, necessidades especiais de etiquetagem e estação do ano oposta à do hemisfério Norte.

(8) – Zona de Testes e Melhorias Contínuas

Espaço dedicado a testes para a futura plataforma logística e à equipa de implementação de pequenas obras de melhoria no armazém.

(9) – Qualidade

O controlo de qualidade é feito de forma amostral à mercadoria que chega à receção. É esta equipa que tratará dos produtos que, entretanto, as lojas ou clientes devolveram à sede por terem defeitos ou necessitarem de arranjo. A zona identificada como 9 na parte superior da Figura 7 confere, tria, inspeciona e armazena mercadoria recebida quer por clientes e lojas, quer aquela que necessita de inspeção mais aprofundada proveniente do controlo de qualidade.

(10) – Etiquetagem

Devido ao facto de existirem produtos que chegam à plataforma logística com erros de etiquetagem, existe uma zona do armazém dedicada à resolução desta situação. Estes podem ser provenientes de erros com o preço inserido nas etiquetas ou também a própria etiqueta ter a referência do produto incorreta. O espaço representado pelo número 10 na Figura 7 está destinado à equipa de etiquetagem (BEE), onde se processam as alterações nas etiquetas.

Fazem parte desta plataforma logística outras secções como o *marketing*, abertura de loja ou a loja piloto mas que não foi considerado relevante entrar em detalhe.

Existem também armazéns de mercadoria que não estão neste centro logístico (e, por isso, não serão âmbito deste projeto) mas que estão localizados em armazéns externos a esta plataforma logística. Entre eles, existe o *outlet*, que armazena a mercadoria que será vendida em lojas Parfois específicas. Há ainda o Armazém de Obras, onde se guarda material de construção civil e mobiliário que serve de suporte às lojas.

3.2 Movimentação de Mercadorias e Pessoas

Após análise do *layout* da plataforma logística, de forma a perceber onde é possível o transporte de mercadoria, desenhou-se a Figura 8 que representa os corredores existentes, bem como as rampas que interligam os dois “pisos” que a plataforma tem.

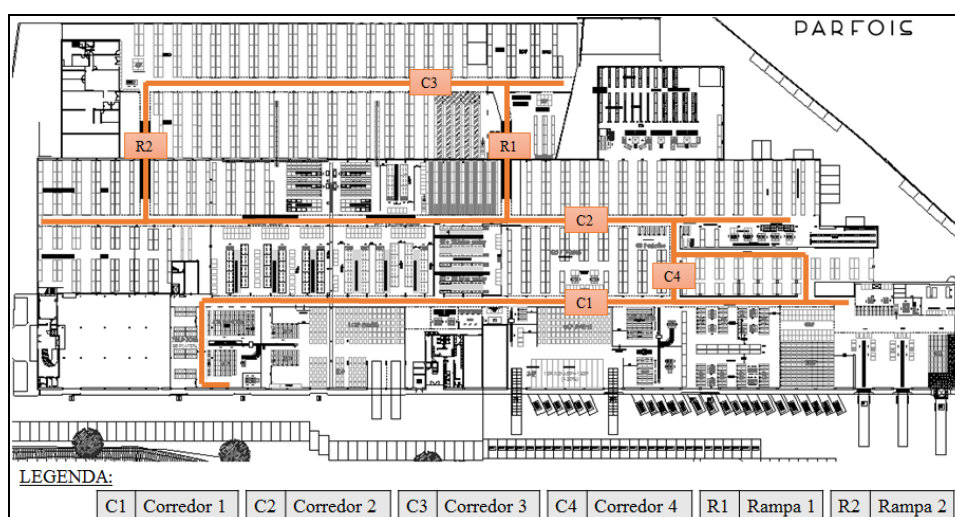


Figura 8 - Identificação dos Locais de Movimentação de Equipamentos de Transporte na Plataforma Logística

Para simplificação, identificaram-se os diferentes corredores e rampas do armazém com números. Devidos a questões de segurança, os equipamentos elétricos que a empresa dispõe para transporte de mercadorias só podem circular pelos corredores representados na Figura 8. Por exemplo, só é possível um equipamento que esteja no corredor (C2) ir para o corredor (C1) através do corredor (C4). No entanto, um equipamento pode naturalmente aceder aos *racks* para armazenamento ou recolha de mercadoria em *racks*. Está, sim, proibido de atravessar de um corredor para o outro. Convém também desde já referir que as caixas são sempre transportadas ou arrumadas através de euro-paletes.

É também relevante referir que o pavimento da plataforma logística é bastante irregular, relativamente deteriorado e com rampas. Estas condições dificultam o transporte de volumes se estes não forem devidamente acondicionados através da colocação de filme ou fita-adesiva.

Relativamente aos equipamentos de movimentação, existem porta-paletes manuais, elétricos com capacidade para transporte de uma e duas paletes, *stackers*, empilhadores e dois comboios logísticos. Os diversos equipamentos de movimentação de carga estão representados no Anexo D.

A empresa possuía duas carruagens para atrelar aos dois comboios logísticos. No entanto, estas carruagens estavam a ser usadas para outros fins: uma estava na equipa do armazém *Online*, sendo utilizada para armazenar caixas a expedir; a outra encontrava-se na área da receção como estante para caixas pendentes (Anexo E).

3.2.1 Fluxos Principais

O fluxo principal de mercadoria consiste nas seguintes etapas:

- receção de mercadoria, seu transporte para a área da arrumação e identificação da sua localização;
- transporte de produto para a zona de separação (túneis), onde serão separadas por lojas;
- entrega das caixas à respetiva expedição.

A Figura 9 é um diagrama de *spaghetti* que compila a informação das Figuras 7 e 8, refletindo o sentido dos movimentos de fluxo principal que acontecem no armazém.

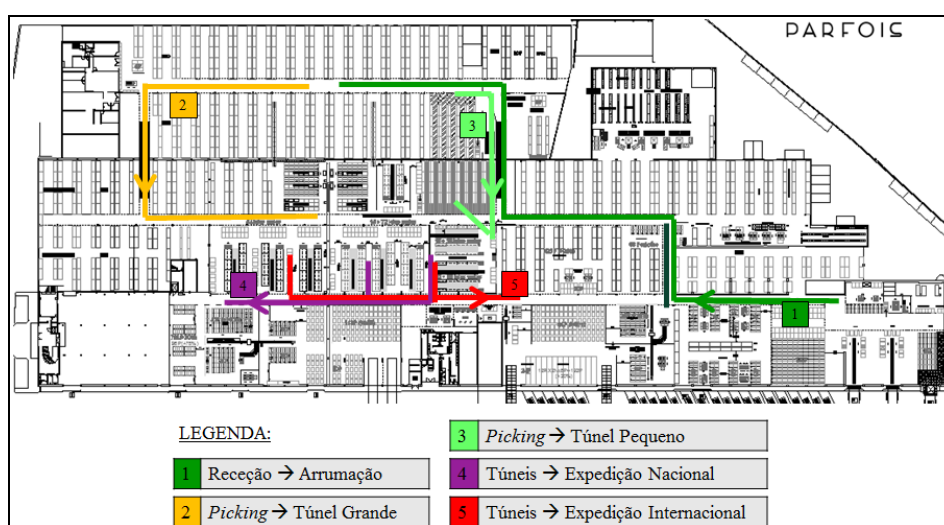


Figura 9 - Diagrama de *Spaghetti* dos Fluxos Principais

A circulação de mercadoria é realizada na sua totalidade através dos meios de transporte alocados a cada área do armazém. Assim, a equipa da receção transporta a mercadoria para a arrumação através de porta-paletes elétricos (com capacidade para transportar uma paleta) e de duplo garfo (com capacidade para transporte de duas paletes). De seguida, a receção utiliza *stackers* para arrumar as paletes nos *racks*. A equipa da Arrumação posteriormente localiza os artigos que chegaram e encarrega-se de entregar os “primeiros envios” aos túneis, maioritariamente por *stacker*. O *picking* pode ser levado aos túneis tanto através da colocação de uma paleta num *stacker* e transporte da paleta ao túnel (mais usual no transporte de artigos de médias e grandes dimensões para o túnel grande), como por colocação em carrinhos de mão “tipo supermercado” ou em sacos de plástico (mais frequente no abastecimento de bijuteria ao túnel pequeno). Uma vez que existe grande proximidade física entre a *mezzanine* de bijuteria e o túnel pequeno, a sua análise não foi considerada.

Os tempos de transporte entre as diferentes áreas podem ser verificados na Tabela 1.

Tabela 1 - Tempos, Distâncias e Equipamentos dos Fluxos Principais no Armazém por Dia

#	Movimentação	Equipamento	Frequência (número de deslocações)	Distância [m]	Tempo médio por viagem (ida e regresso)	Tempo total
1	Transporte da Receção para área de armazenagem	Porta-paletes elétrico de duplo garfo	97	177	3 min 55 s	6 h 31 min
2	Abastecimento ao Túnel Grande	Stacker	70	120	2 min 50 s	6 h 01 min
		Pé	50		3 min 20 s	
3	Abastecimento ao Túnel Pequeno	Não abrangido pelo estudo				
4	Abastecimento à Expedição Nacional	Stacker	112	52	2 min 10 s	4 h 01 min
5	Abastecimento à Expedição Internacional	Pé (Porta- paletes)	58	65	0 min 59 s	0 h 55 min

Em relação à distância e aos tempos percorridos para as diferentes movimentações, é assumido o pressuposto da distância corresponder aos trajetos assinalados na Figura 9. Apesar de a mercadoria poder ser arrumada ou recolhida (*picking*) em diferentes locais do armazém, os pontos assinalados no mapa são aqueles de mais frequente acesso e, em termos médios, os locais mais adequados para se refletir as medições efetuadas.

Relativamente à frequência, há que referir que diariamente chega uma média de 3.800 caixas à plataforma logística (valores apurados entre janeiro e março de 2014), sendo que elas podem ser de diferentes tamanhos. Como implicação, uma paleta pode conter desde 6 a mais de 40 caixas, consoante a quantidade de produto que cada caixa contém e a gama do produto. O estudo realizado permitiu determinar que uma média de 97 paletes são diariamente transportadas da receção para a arrumação. Em relação às caixas que chegam aos túneis, a contabilização efetuada permitiu concluir o número de 120 deslocações diárias ao túnel grande. Por fim, quanto ao abastecimento à Expedição Nacional, são entregues diariamente cerca de 37 paletes provenientes dos túneis e 75 provenientes de PBS e restantes áreas. A

expedição internacional recebe cerca de 19 paletes diariamente dos túneis e 38 das restantes áreas. Os valores mais detalhados podem ser consultados no Anexo G.

Assim, é possível concluir que em termos médios os valores destinados a transporte de mercadorias por dia rondam as 6 horas e 31 minutos para o movimento da zona de receção à área de armazenagem, cerca de 6 horas para abastecimento ao Túnel Grande e 4 horas e 56 minutos de deslocações à área da expedição.

3.2.2 Fluxo do Setor de Consumíveis

Para além dos fluxos principais, existem outros fluxos secundários mas que têm a sua relevância estratégica para a empresa. Entre eles, destaca-se o fluxo da equipa dos Consumíveis, pelo considerável número de caixas que diariamente executa e entrega na expedição. A sua explicitação neste capítulo deve-se à deteção de potencial de intervenção nesta área.

A mercadoria cujo destino é o armazém de Consumíveis é rececionada pela equipa da receção, que a transporta para o respetivo armazém. A equipa dos Consumíveis arruma o material recebido. À medida que as lojas submetem encomendas, esta equipa faz o *picking* dos respetivos produtos e coloca-os em caixas de cartão cancelado. Posteriormente, entrega-as na Expedição Nacional ou Internacional.

A equipa dos Consumíveis tem um equipamento ao seu dispor, um *stacker*, que utiliza para acesso à mercadoria que tem nas estantes e para o transporte à expedição. Organizam as caixas que vão fazendo por palete segundo o país: Portugal, Espanha, juntando as de França e Polónia numa palete. As caixas destes países têm como destino a Expedição Nacional. As caixas de países, para além destes (que irão para a expedição internacional), são também colocadas todas juntas numa palete. À medida que a palete tem uma dimensão semelhante à da Figura 10, é levada pelo *stacker*, onde, por uma questão de segurança, são cintadas com fita-adesiva.



Figura 10 - Transporte de Caixas do Armazém de Consumíveis para a Área de Expedição

Antes da entrega na expedição é preenchida uma folha na qual se registam as caixas que estão a ser levadas naquela palete. À chegada à expedição, a descrição da folha é conferida com as etiquetas de cada caixa da palete, sendo assinada pelo colaborador da expedição. Dada a pouca ocorrência de erros, esta folha nem sempre é conferida antes de ser assinada.

3.2.2.1 Envio de Consumíveis para a Expedição Nacional

A entrega de encomendas de consumíveis à expedição nacional está relacionada com o funcionamento desta equipa. Durante a manhã, esta equipa coloca na linha automática de validação de caixas aquelas cujo destino é Espanha, França e Polónia, sendo que, durante a tarde, são validadas as caixas que vão para Portugal. Assim, a equipa de Consumíveis também dá prioridade a executar e entregar caixas de manhã para aqueles três países, deixando para a tarde a satisfação de encomendas para Portugal.

Os tempos médios de execução das tarefas de preparação e entrega de uma paleta à expedição nacional estão representados na Tabela 2.

Tabela 2 - Tarefas e Tempos de Execução do Transporte de Caixas do Armazém de Consumíveis para a Expedição Nacional

Tarefa	Tempo de Execução
Preparação do preenchimento da folha	0 min 50 s
Aproximar o <i>stacker</i> e arrastar paleta	0 min 47 s
Preenchimento da folha	3 min 52 s
Colocação de fita-adesiva	0 min 27 s
Viagem de <i>stacker</i>	3 min 44 s
Colocação da paleta nos rolos	0 min 21 s
Verificação da folha	0 min 59 s
Viagem de regresso	3 min 39 s
Tempo Médio Total por Paleta:	14 min 39 s

Em relação à regularidade das entregas de paletes ao longo do dia, estas são habitualmente entregues à expedição na última hora possível para colocação na linha automática. Ou seja, espera-se pelo final da manhã e pelo final da tarde para se entregar as paletes com caixas de consumíveis à Expedição Nacional. Esta situação provoca um efeito de pico de trabalho na equipa da expedição que se vê forçada a colocar na linha automática da expedição num curto espaço de tempo todas as caixas produzidas pela equipa de Consumíveis. Este problema é ainda agravado pelo facto de esta hora de entrega coincidir também com o fecho de caixas nos túneis, o que leva a um pico de trabalho ainda maior. Como resultado final, acontece que alguns dias as caixas dos consumíveis nem são expedidas no próprio dia. A referida situação pode ser evitada se as caixas forem levadas ao longo da manhã de uma forma mais regular.

3.2.2.2 Envio de Consumíveis para Lojas Internacionais

Para explicar o procedimento da entrega de caixas provenientes do armazém de Consumíveis para países internacionais, é necessário esclarecer como funciona a Expedição Internacional.

A Expedição Internacional é responsável por expedir as caixas com produto de todos os países exceto Portugal, Espanha, França e Polónia. O seu funcionamento consiste na seguinte sequência de operações: receção para um *rack* de paletes com caixas de vários países, separação das caixas por país por paleta, colocação das mesmas noutro *rack* e respetiva localização destas através de PDA.

No caso dos países internacionais, há dias específicos semanais para o seu envio. Tome-se o exemplo da Ucrânia: uma vez por semana saem do armazém as caixas para este país, habitualmente à sexta-feira. No dia anterior, a Expedição Internacional recolhe as caixas e, uma vez que já as tinha localizado anteriormente, consegue com facilidade ir buscá-las ao local correto. De seguida, coloca-as na linha automática de expedição onde estas são cintadas e faturadas para seguirem para o cliente no dia seguinte.

Quanto à satisfação das encomendas de consumíveis (sacos de papel Parfois, catálogos, etc.), as lojas *franchisadas* têm que os comprar tal como compram o produto que vendem nas lojas. São os parceiros internacionais que se encarregam de fazer as encomendas de consumíveis no *PortalLoja*, plataforma *online* que permite a aquisição deste tipo de produtos. Uma vez que pode haver erros ou excessos nas quantidades pedidas, as encomendas são validadas antes de serem exportadas para o PDA para posterior satisfação. Tendo sido efetuado o pedido, a equipa tem 24 horas para o satisfazer de acordo com os objetivos definidos para a sua performance operacional. Tendo local para seis paletes, a equipa separa as caixas que vai executando de acordo com o país de destino, sendo que tudo o que tenha como destino a expedição internacional fica numa paleta à parte. Quando esta paleta estiver completa, é levada à expedição internacional e é deixada no referido *rack* destinado a receber paletes com caixas de vários países. A equipa da Expedição Internacional, posteriormente, separará as caixas dessa paleta por país e iniciará o processo descrito anteriormente.

Um exemplo deste procedimento é: ao longo de um determinado dia, há 15 pedidos de consumíveis para lojas *franchisadas* internacionais de vários países; estes pedidos são satisfeitos nesse dia; a paleta é levada à Expedição Internacional; esta equipa separa por país, arruma e localiza as caixas; quando for dia de faturação de um desses países, recolhe as caixas e coloca-as na linha de expedição.

Este procedimento não traz grandes vantagens para a interligação entre as duas áreas. As desvantagens que se notam neste sistema são: a equipa de Consumíveis pode estar a dar prioridade à satisfação de encomendas que poderão ser só expedidas na semana seguinte; estão a transportar uma paleta à expedição num determinado dia desnecessariamente, uma vez que as caixas não serão faturadas naquele dia mas sim uns dias mais tarde; a caixa já executada está no armazém a contribuir para o aumento de espaço ocupado durante vários dias, havendo também maior risco de ficar perdida; é um desperdício de tempo a separação das caixas por país, ainda que seja útil para posterior identificação da sua localização. No fundo, não há qualquer interligação nem coordenação entre as duas áreas.

3.2.2.3 Abastecimento de Consumíveis para a Plataforma Logística

Numa perspetiva de melhorar o transporte e distribuição de materiais de consumo interno (resmas de papel, canetas, rolos de etiquetas, cintas para selar as caixas a expedir, etc.) para a plataforma logística toda, foi analisado como se executa este procedimento e projetadas possíveis melhorias.

Sempre que alguma equipa necessita deste tipo de material, é destacada uma pessoa para se deslocar ao armazém BEC, onde recolhia o material necessário e regressava ao seu posto de trabalho. De seguida, o material é arrumado. Este procedimento acontece sempre que há falta de um material.

A Figura 11 pretende exemplificar a existência de picos e roturas de resmas de papel nas diferentes zonas do armazém. Este procedimento não é favorável, uma vez que se espera pelas roturas para se abastecer as áreas. No entanto, quando um colaborador se desloca ao armazém

de Consumíveis para abastecer material, traz em demasia o que provoca um excesso de espaço ocupado e desorganização do posto de trabalho.

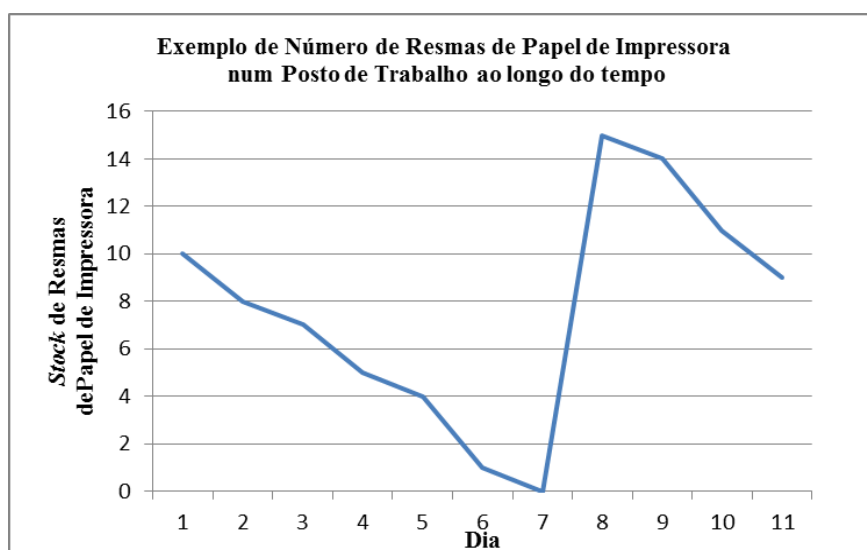


Figura 11 – Exemplo de *stock* de Resmas de Papel num Posto de Trabalho

O procedimento deste tipo é muito frequente. O número de deslocações de pessoas de toda a plataforma logística ao armazém BEC encontra-se disponível na Tabela 3.

Tabela 3 - Número de Idas ao Armazém de Consumíveis por dia

Dia	Número de vezes Semana 1	Número de vezes Semana 2	Média
Segunda-feira	5	9	7
Terça-feira	11	6	9
Quarta-feira	11	9	10
Quinta-feira	9	11	10
Sexta-feira	8	8	8
Sábado	- (medição não efetuada)	- (medição não efetuada)	

É importante agir de modo a reduzir este excesso de deslocações diárias por falta de material no posto de trabalho.

3.2.3 Fluxo do Armazém *Online* e do Armazém Brasil

A mercadoria que está no armazém do *Online* (BOL) chega através da área Expedição Nacional ou através de *picking*. Quando se trata de “primeiros envios”, a mercadoria é separada nos túneis e entregue na Expedição Nacional para transferência de armazém (de BCX para BOL). É posteriormente entregue fisicamente ao armazém *Online*. No caso de reposição de artigos, o *picking* é feito em BCX e entregue diretamente no armazém BOL para posterior arrumação e localização.

Quando uma encomenda *online* é submetida, é satisfeita segundo os procedimentos descritos no capítulo 3.1. Uma vez finalizada a encomenda, a caixa é colocada num carrinho “tipo armário”.

As caixas executadas são levadas à expedição nacional sem serem colocadas na linha de expedição e cintagem, sendo entregues diretamente à empresa transportadora. O transporte das caixas é feito empurrando o referido carrinho até ao local onde entrega em mão as caixas à respetiva transportadora, como ilustra a Figura 12.



Figura 12 - Transporte de Caixas do Armazém *Online* para a Expedição

Existem duas empresas transportadoras que colaboram diariamente com este armazém: a primeira, responsável pela entrega de encomendas em todos os países exceto Portugal e Espanha, recolhe as encomendas no armazém às 16 horas; a segunda, responsável pelas entregas nestes dois países, recolhe-as às 17 horas.

Há assim dois carrinhos tipo armário com rodas, separando as entregas para cada uma das transportadoras. No entanto, muitas vezes, um armário só não é suficiente para a quantidade e volume de caixas a levar, pelo que são necessários os dois armários serem transportados. Isto implica o recurso a uma segunda pessoa, para que se pudesse arrastar os dois armários. O tempo de execução desta tarefa pode ser analisado na tabela seguinte.

Tabela 4 - Tempos de Execução do Transporte de Caixas do *Online* para a Expedição

Tarefa	Tempo de Execução
Viagem de Ida	2 min 10 s
Descarga das caixas à transportadora	5 min 00 s – 9 min 40 s
Viagem de Regresso	1 min 55 s

O tempo de descarga oscila consoante o número de caixas a entregar à transportadora, pelo que, para efeitos de comparação futura, não será tido em conta. Quando são necessárias as duas pessoas para executarem este transporte, o tempo necessário para o transporte é o dobro do assinalado na tabela.

O fluxo de entrada de mercadoria para o armazém do Brasil (BBR) é semelhante ao do *online*. Há mercadoria que chega através da Expedição Nacional, havendo também mercadoria proveniente diretamente do túnel. O envio de mercadoria para este país ocorre ainda muito esporadicamente, pelo que não tem importância detalhá-lo.

3.2.4 Recolha do Cartão e Lixo Doméstico e Plástico

Na plataforma logística da Parfois, existem espalhados pelo armazém diversos pontos de contentores para cartão e sacos do lixo. A sua localização pode ser consultada no Anexo H.

Ao longo do dia, um colaborador do armazém é destacado para a recolha destes resíduos. Foi feita uma análise do processo desta recolha ao nível das rotas efetuadas pelo colaborador responsável para o efeito, seu procedimento de trabalho e pontos de maior concentração de lixo e cartão.

No caso do cartão, este é colocado em contentores de plástico destinados e identificados para o efeito. O lixo é colocado em sacos de plástico. Depois de recolhidos, os sacos do lixo são levados para fora do armazém onde são colocados em contentores externos. Ao serem levados para o exterior, os sacos são sujeitos a uma verificação por um segurança através de um detetor de metais. O cartão é colocado num tapete rolante localizado perto do Túnel Grande que o transporta ao exterior onde é esmagado para posterior venda e reciclagem (imagens no Anexo I).

O horário diário deste colaborador não é totalmente aplicado nesta tarefa, pelo que sempre que está disponível é alocado a outra função. A recolha, tanto do lixo como do cartão, é feita utilizando um contentor com um porta-paletes. O lixo e cartão são recolhidos em simultâneo e levados aos respetivos locais.

A rentabilidade deste procedimento é reduzida. Ao levar várias vezes por dia o lixo aos contentores externos e estando sujeita à deteção de metais mencionada, o tempo desperdiçado é muito elevado. Deve-se assim minimizar as idas ao exterior.

A recolha do cartão é executada retirando manualmente o cartão dos diferentes contentores colocados no armazém para um outro colocado num porta-paletes (Figura 13). Este depois é transportado para o referido tapete, onde o cartão é colocado.



Figura 13 - Processo da Recolha de Cartão

Os contentores utilizados para colocação de cartão a reciclar têm as dimensões e peso da Tabela 5. Há ainda o caso de dois contentores de palete com uma grade à volta, como é o caso do da Figura 13.

Tabela 5 - Dimensões dos Contentores de Cartão

Contentor	Dimensões	Peso
Grande	120x100x75	33 kg
Pequeno	100x60x66	14,9 kg

Uma vez que a recolha de resíduos não está normalizada, os desperdícios são notórios. Situações como a representada na Figura 14 são recorrentes.



Figura 14 – Exemplo da Colocação de Cartão por Reciclar em Contentores

Deve ser executada uma modificação neste procedimento por forma a aumentar a eficiência da recolha de resíduos na plataforma logística.

3.2.5 Devoluções ao Armazém

A logística inversa assume atualmente um papel de relevo. Na Parfois, esta questão tem recebido cada vez mais atenção, perspetivando-se um aumento da sua importância.

Existem três cais na área da receção: dois estão dedicados à receção de produto acabado proveniente dos fornecedores; o terceiro está alocado à entrada de artigos devolvidos pelas lojas e clientes *online*. Uma vez rececionada a mercadoria, esta é armazenada junto a este cais, originando o armazém de Devoluções (armazém BDT). É também por este cais que entra mercadoria que abastece o armazém de Consumíveis, *marketing* e material para a sede.

As devoluções podem ter diversos motivos: as lojas depararem-se com produtos defeituosos, os clientes pretenderem arranjar carteiras ou relógios (únicas gamas suscetíveis de reparação), artigos que entretanto ficaram em final de estação, mera imposição de devoluções pela sede, entregas de material informático e consumíveis (por exemplo: *toners* usados), correspondência, artigos devolvidos pelos clientes *online*, material obsoleto (estantes, suportes para montras, etc.) ou até entregas por engano.

Apesar de as lojas próprias poderem fazer transferências de produto entre si, quando se trata de lojas consignadas, estas têm que enviar o produto para a plataforma logística e só esta posteriormente a enviará para outra loja.

Há artigos que são devolvidos porque a sede assim o exigiu às lojas. Razões que levem a essa imposição podem estar relacionadas com o produto não estar a escoar em loja como previsto, existir falta de espaço na mesma, o produto ter sido sujeito a um teste de venda e agora necessitar de regressar ao armazém, ou mercadoria a entregar ao armazém do Brasil. A mercadoria “a pedido de armazém” foi estudada em maior detalhe ao nível do seu fluxo dentro do armazém. Este fluxo está representado através de um fluxograma no Anexo J.

Os produtos, à chegada, são recolhidos da carrinha da empresa transportadora e seguidamente separados consoante o seu tipo e colocados em paletes. Defeitos e arranjos são mais tarde recolhidos pela equipa da Qualidade. Mercadoria que veio para o armazém por pedido da sede

é entregue no devido local (armazém Brasil, ou equipa da Arrumação) após transferência informática. Material informático é armazenado temporariamente aguardando alguma indicação. Material de mobiliário que vem das lojas é colocado num armazém externo localizado junto à área da receção de mercadorias, armazém vulgarmente designado por “armazém 22”.

Por outro lado, sempre que o departamento de compras solicita amostras de produto a fornecedores, estas são entregues neste local por uma transportadora específica para o efeito. Estes artigos são posteriormente levados à respetiva equipa da sede que os encomendou. A estes artigos dá-se vulgarmente o nome de artigos DHL, não tendo sido integrados no estudo.

4 Proposta de Melhoria nos Fluxos

4.1 Proposta de Melhorias nos Fluxos Principais

O estudo efetuado ao nível dos fluxos principais permitiu conhecer a dinâmica que existia na plataforma logística. Deste modo, foram pensadas alternativas que pudessem diminuir os tempos dedicados às deslocações. Das três grandes movimentações a ocorrer na plataforma logística – transporte para área de armazenagem, abastecimento ao túnel grande e deslocações para a expedição – era esta última a que teria menores hipóteses de intervenção dada a proximidade física entre as duas áreas. Existia potencial de melhoria na medida em que poderia ser criado algum nivelamento nas entregas à expedição em vez de serem preferencialmente entregues ao final da manhã ou da tarde. Porém, as necessidades de satisfação de encomendas no túnel não permitiam fechar caixas antes das horas previstas simplesmente devido ao objetivo de as entregar de uma forma mais regular.

A atenção focou-se inicialmente no transporte de mercadoria da receção para a arrumação. Recorde-se que a situação inicial exigia duas pessoas para a execução da tarefa: uma para, com porta-paletes elétrico de duplo garfo, transportar duas paletes para a zona de armazenagem e outro colaborador para as elevar e colocar no *rack*. A Tabela 6 mostra os tempos de cada tarefa.

Tabela 6 - Tempos de Deslocação no Transporte de Mercadoria da Receção ao Armazenamento - Situação Inicial

Situação inicial	Tempo
Deslocação com porta-paletes elétrico de duplo garfo (pessoa A)	1 min 47 s
Regresso com porta-paletes elétrico de duplo garfo (pessoa A)	1 min 47 s
Arrumação das duas paletes (pessoa B)	1 min 45 s
Tempo a aguardar pelas paletes seguintes (pessoa B)	1 min 49 s
Tempo Total para o transporte e arrumação de 2 paletes	7 min 08 s

Testou-se a possibilidade de, com apenas uma pessoa, se deslocar a mercadoria e arrumá-la no *rack*. Para tal, foi necessário que o equipamento de transporte desse colaborador fosse um *stacker* ou um empilhador para que pudesse armazenar a mercadoria na prateleira. Uma vez que os corredores dos *racks* não têm largura suficiente para a circulação de um empilhador, o teste foi feito recorrendo a um *stacker*. A Tabela 7 permite analisar esta proposta alternativa.

Tabela 7 - Tempos de Deslocação no Transporte de Mercadoria da Receção ao Armazenamento: Situação Proposta

Situação Proposta	Tempo		Total
Deslocação com <i>stacker</i> (pessoa A)	2 min 27 s	(x2)	4 min 54 s
Arrumação no <i>rack</i> (pessoa A)	0 min 31 s		1 min 02 s
Regresso com <i>stacker</i> (pessoa A)	2 min 27 s		4 min 54 s
Tempo Total para o transporte e arrumação de 2 paletes			10 min 50 s

A proposta sugerida acabou por revelar que a solução inicial é mais vantajosa, pelo que se propõe a manutenção do funcionamento atual como melhor forma de transporte de mercadoria à área de armazenamento. No entanto, sugere-se que a equipa da Receção fique encarregue de localizar as paletes no *rack* no momento em que a arruma, evitando deste modo a necessidade de a equipa da Arrumação o fazer posteriormente e rentabilizando o tempo que o colaborador está a aguardar pelas paletes seguintes.

Finalmente, foi pensado como poderia ser melhorado o abastecimento ao túnel grande. Foi proposta a alocação de uma só pessoa para o transporte de *picking* à zona de separação, enquanto os restantes membros dessa equipa se dedicavam à exclusiva satisfação de pedidos.

O procedimento consistia na distribuição de paletes no armazém para que os colaboradores responsáveis pelo *picking* colocassem a mercadoria nas referidas paletes em vez de a transportarem ao túnel. Simultaneamente, um colaborador era responsável pela recolha das paletes e seu transporte ao túnel, utilizando para o efeito o porta-paletes elétrico de duplo garfo, por este equipamento ser mais rápido e capaz de transportar maior quantidade de material. Esta alternativa acabou por se revelar insuficiente por diferentes razões. Em primeiro lugar, os corredores da plataforma logística não estão devidamente preparados para que se colocassem paletes, impossibilitando a movimentação de outros equipamentos no armazém. Por outro lado, havendo apenas dois equipamentos deste tipo no armazém, estes devem estar ambos atribuídos à área da receção. Também não se conseguiriam garantir mecanismos que assegurassem o sequenciamento dos pedidos feitos e sua colocação ordenada nos túneis. Uma vez que há procedimentos de colocação de paletes nos túneis que devem ser respeitados, nomeadamente a colocação de certas encomendas em locais específicos, esta proposta acabaria por conduzir a resultados prejudiciais para o sequenciamento e *lead-time* de reposição.

As referidas análises permitiram concluir que ao nível de fluxos principais a situação inicial estava já numa situação de eficiência. As maiores intervenções incidirão sobre os fluxos secundários, visto que foram nestes que se encontraram as melhores oportunidades de melhoria e, consequentemente, ganhos.

4.2 Movimentação de Outros Fluxos

4.2.1 Normalização do Fluxo de Consumíveis para Expedição Nacional e Internacional

A secção de Consumíveis é aquela cuja intervenção é mais ampla. Este subcapítulo descreve a alteração do procedimento de envio de caixas para a expedição nacional, seguida da explicação de uma mudança no processo de encomendas das lojas internacionais.

A Figura 15 evidencia os números de caixas realizadas pela equipa de Consumíveis desde 6 de janeiro até 31 de março de 2014 ignorando os domingos, dias em que a plataforma logística não funciona. Ao sábado, a equipa dos Consumíveis conta habitualmente com apenas um colaborador, pelo que o número de caixas que executa é reduzido.

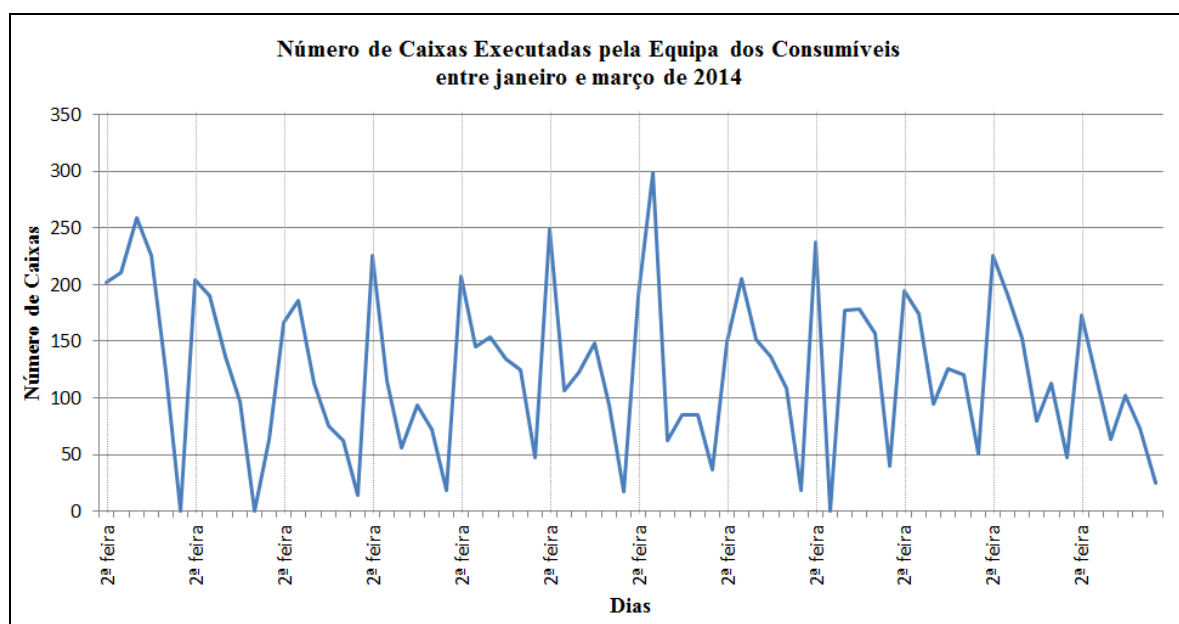


Figura 15 - Número de Caixas Executadas pela Equipa dos Consumíveis

A figura não permite à primeira vista deduzir um padrão nítido ao longo da semana. No entanto, ele existe. As segundas e terças-feiras são dias com uma atividade bastante superior à dos restantes dias. A Tabela 8 mostra a quantidade média de caixas executadas em cada dia da semana.

Tabela 8 - Número Médio de Caixas Executadas por Dia da Semana

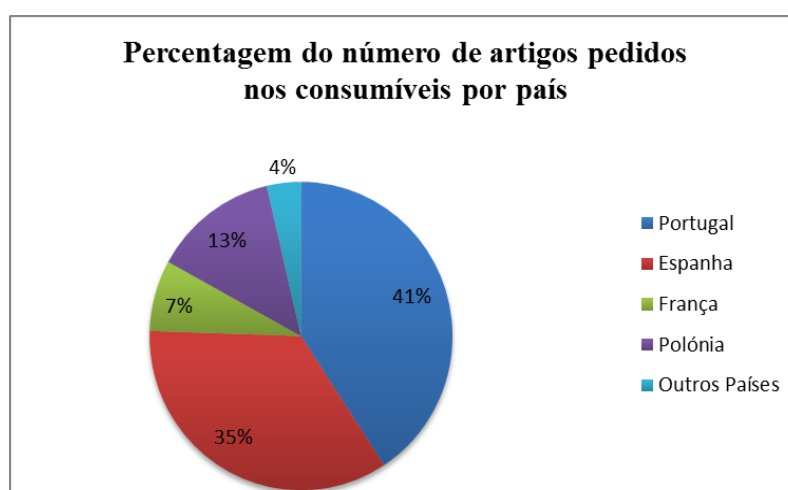
Dia da Semana	Número Médio de caixas Executadas
Segunda-feira	202
Terça-feira	176
Quarta-feira	129
Quinta-feira	123
Sexta-feira	103
Sábado	34

Em relação às caixas, a sua dimensão é muito variável. Existem onze tipos de caixas que são tipicamente utilizadas pela secção dos Consumíveis: cinco caixas de dimensões *standard* Parfois e seis que vêm diretamente do fornecedor. As dimensões, volume e taxa de utilização de cada tipo de caixa estão apresentadas na Tabela 9.

Tabela 9 - Dimensões, Volume e Taxa de Utilização das Caixas Usadas em BEC

Tipo Caixa	Dimensões [cm]	V [L]	% Utilização
Caixa Tipo 1	30x20x15	9	14%
Caixa Tipo 2	40x30x20	24	12%
Caixa Tipo 3	60x40x26	62,4	8%
Caixa Tipo 4	60x40x40	96	7%
Caixa Tipo 5	80x40x50	160	10%
Caixa de Fornecedor: Sacos Papel Pequeno Parfois (250 unidades)	45x42x30	56,7	5%
Caixa de Fornecedor: Sacos Papel Médio Parfois (200 unidades)	52x44x41	93,8	5%
Caixa de Fornecedor: Sacos Papel Grande Parfois (100 unidades)	60x50x21	63	5%
Caixa de Fornecedor - Sacos Papel Peq. “Shop Online” (250 un.)	59x39x22	50,62	10%
Caixa de Fornecedor: Sacos Papel Méd. “Shop Online” (200 un.)	58x50x26,5	76,85	12%
Caixa de Fornecedor: Sacos Papel Grd. “Shop Online” (100 un.)	60x50x21	63	12%
Volume Médio Ponderado de Cada Caixa [L]	64,37		

Finalmente, foi analisada a distribuição das caixas enviadas por país. Para o efeito, foi considerada uma amostra de aproximadamente 120.000 artigos encomendados. Apesar de o número de artigos pedidos por país não corresponder exatamente ao número de caixas produzidas, a dimensão da amostra permitiu que essa relação fosse assumida. Esta distribuição está representada na Figura 16.

**Figura 16 - Distribuição do Número de Artigos Encomendados por País**

A compilação de toda a informação relacionada com os dias da semana com maior número de pedidos, utilização relativa dos diferentes tipos de caixa e distribuição do número de pedidos por país permitiu avançar para o desenho da solução para o número de deslocações a efetuar de modo mais nivelado ao longo do dia para a Expedição Nacional.

4.2.1.1 Normalização do Fluxo de Consumíveis para Expedição Nacional

Com vista a reduzir a variabilidade existente na entrega das caixas de consumíveis à Expedição Nacional, formulou-se um plano para implementar um envio mais regular das mesmas.

Para implementação do procedimento foram utilizadas as duas carruagens disponíveis no armazém, atrelando-as ao comboio logístico. Esta proposta é devida a duas razões: o comboio logístico permitia, através de testes efetuados, uma maior rapidez nas deslocações do que o equipamento anterior, o *stacker*, e, por outro lado, uma maior ergonomia no processo de carga e descarga de caixas. A dinâmica de funcionamento introduzida foi: situar uma carruagem na zona dos Consumíveis onde as caixas eram colocadas, enquanto a outra estava na área da Expedição aguardando a descarga; na viagem seguinte, a carruagem presente na área dos Consumíveis já completa era transportada para a Expedição e o comboio logístico trazia do destino a carruagem entretanto já descarregada, repetindo o processo ao longo do dia.

Seguidamente, é apresentado o cálculo para o número de viagens necessárias por dia da semana em função do número e dimensão de caixas por país e capacidade do atrelado.

Sabendo que o volume de um atrelado é de 1632 L e que o volume médio ponderado de cada caixa é de 64,37 L, é obtida uma estimativa de 25 caixas por atrelado. No entanto, é admitida uma ocupação de 90% do atrelado, uma vez que este é dificilmente ocupado na sua capacidade máxima, o que se converte num número médio de 23 caixas. Assim, é possível calcular o número de viagens necessárias por dia, definindo o tempo de ciclo de transporte de caixas da área dos Consumíveis à expedição de uma forma mais regular e nivelada (Tabela 10). Os países estão agrupados de acordo com os horários de expedição: Espanha, França e Polónia de manhã, e Portugal de tarde.

Tabela 10 - Número de Carruagens Necessárias para Transporte de Caixas de Consumíveis à Expedição Nacional

Dias da semana	Número Médio de Caixas Executadas	Número de Deslocações Necessárias	
		Espanha, França e Polónia	Portugal
segunda-feira	202	4,9	3,6
terça-feira	176	4,2	3,2
quarta-feira	129	3,0	2,3
quinta-feira	123	2,9	2,2
sexta-feira	103	2,5	1,9
sábado	34	0,8	0,6

À segunda-feira e terça-feira, devido à maior quantidade de caixas executadas, o fluxo definido para levar à expedição é de cinco viagens entre as 9h00 e as 13h00. Nestes dias, de tarde, são necessárias quatro viagens entre as 15h00 e as 18h00 distribuídas de hora a hora. Nos outros dias da semana, foi determinado que as caixas devem ser transportadas em intervalos de hora e meia em hora e meia entre as 9h30 e as 12h30 de manhã, e, pela tarde, entre as 15h00 e as 18h00, sendo que ao sábado este procedimento não foi adotado dado o reduzido número de caixas realizado.

O comboio logístico permitiu a redução de tempo de operação uma vez que a velocidade é superior à do *stacker*. Uma viagem de *stacker* desde BEC à Expedição Nacional demora 3

min 44 s enquanto a viagem de comboio logístico é feita em 2 min 21 s (valores médios). A eliminação de tarefas consideradas não geradoras de valor acrescentado como o preenchimento da folha de verificação de caixas e a colocação de fita-adesiva (neste caso evitada com o uso de carruagens) permitiram os resultados expressos na Tabela 11.

Tabela 11 - Tempos de Execução das Tarefas Após o Novo Procedimento

Tarefa	Tempo de Execução
Aproximação do comboio à carruagem	0 min 20 s
Atrair carruagem ao comboio	0 min 18 s
Viagem de ida	2 min 21 s
Desatrelar carruagem cheia, colocação no local mais próximo da linha de expedição e atrair carruagem vazia	0 min 58 s
Viagem de regresso	2 min 21 s
Desatrelar carruagem e colocação da mesma no local onde estão as caixas	0 min 21 s
Tempo Médio Total por viagem:	6 min 39 s

As referidas alterações permitiram uma diminuição de 14 min 39 s, com o procedimento anterior, para 6 min 39 s. Deste modo, tornou-se evidente que as referidas alterações permitiram uma melhoria significativa no tempo de deslocação.

Para além disso, estas alterações permitiram nivelar a quantidade de caixas recebidas pela expedição, evitando sobrecargas momentâneas e caixas não enviadas no próprio dia. O espaço ocupado pelas caixas e paletes foi também reduzido, uma vez que o envio de caixas foi uniformemente distribuído ao longo do dia. A Figura 17 demonstra o nivelamento conseguido com a referida implementação.

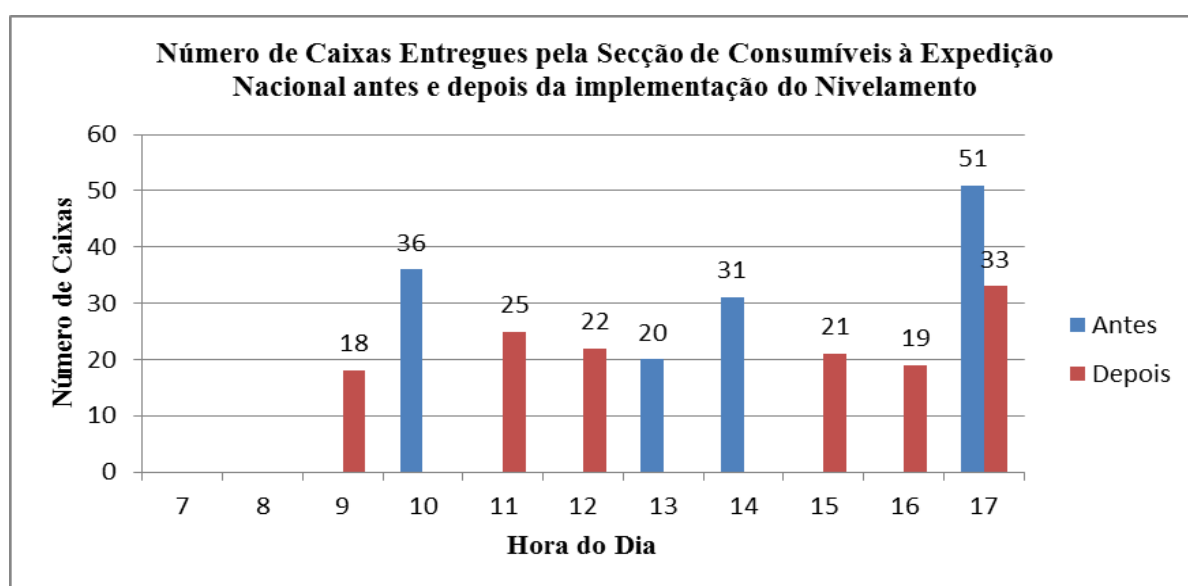


Figura 17 - Comparação entre o Número de Caixas Entregues ao Longo de um Dia

A figura demonstra o nivelamento obtido que permitiu assim que as vantagens referidas no parágrafo anterior fossem alcançadas. Em suma, este procedimento contribui para uma significativa redução de tempo de deslocações e diminuição da variabilidade de entregas à Expedição Nacional ao longo do dia.

4.2.1.2 Definição de Modelo para o Envio de Consumíveis para Lojas Internacionais

No capítulo anterior, foi identificada uma oportunidade de melhoria que tem que ver com a organização da satisfação de encomendas para as lojas *franchisadas* internacionais.

O principal desperdício estava no transporte das caixas para a expedição em desarticulação com os dias em que as caixas eram expedidas, tendo de posteriormente ser separadas por país e arrumadas novamente.

Foi definida uma metodologia na qual o princípio *Just-in-Time* estivesse mais presente: entregar as caixas na Expedição Internacional no dia em que estas fossem faturadas. Para tal, devem ser entregues logo ao início do dia.

Para ser exequível, as encomendas teriam que ser satisfeitas dias antes. De acordo com o procedimento atual, seria necessário ir adequando a disponibilidade das caixas ao ritmo das encomendas, separá-las por país e levá-las apenas no dia da faturação desse país. Nesta proposta, o inconveniente era o espaço que as caixas iriam ocupar na área dos Consumíveis.

Por outro lado, poder-se-ia simplesmente acumular os pedidos para lojas internacionais no PDA e seriam satisfeitos apenas na véspera de entregar à expedição. Essa alternativa acabaria por entrar em conflito com o objetivo de satisfação de encomendas em menos de 24 horas.

Foi decidido que a melhor forma de solucionar este procedimento seria alterá-lo na origem, isto é, ao nível de quem submete as encomendas.

Sendo os parceiros internacionais os responsáveis por submeter as encomendas de consumíveis, a melhor forma de coordenar todo este processo seria agendar os dias para o fazerem.

Tomando o exemplo dado no capítulo anterior, o envio de caixas para a Ucrânia é feito à sexta-feira, pelo que é faturado um dia antes. As encomendas de consumíveis deveriam assim ser entregues na quinta-feira de manhã, devendo ter sido satisfeitas no dia anterior. Para não entrar em conflito com os objetivos de performance, os pedidos deviam ser submetidos no máximo até um dia antes. De modo a evitar que não houvesse tempo suficiente para que as encomendas fossem satisfeitas, foi definido então que a encomenda deveria ser submetida durante a parte da tarde. A Figura 18 explica o procedimento através do exemplo da Ucrânia.

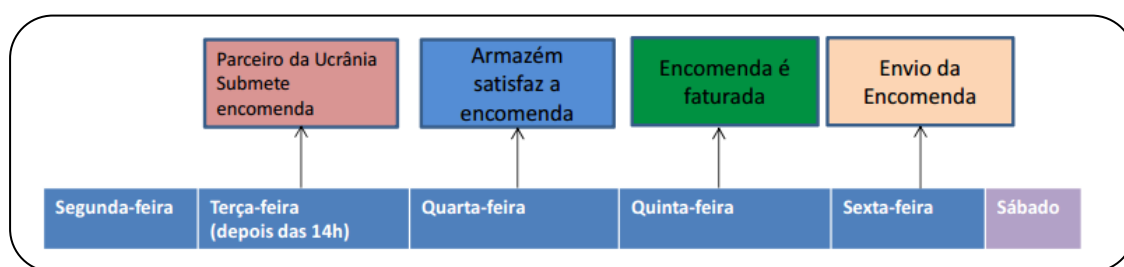


Figura 18 - Exemplo do Funcionamento a Adotar

Uma vez que a Parfois opera em vários países de vários continentes, emergia a questão do fuso horário, problema que se esvaiu por duas razões: por um lado, a grande maioria das lojas onde a Parfois está presente estão localizadas na Europa e Médio Oriente, pelo que o fuso horário acaba por não ser comprometedor do objetivo estipulado de satisfazer as encomendas em menos de 24 horas e, por outro, por uma questão de normalização do procedimento.

Para que a implementação decorresse devidamente, explicaram-se as vantagens junto dos gestores de mercado com o objetivo de que estes informassem os parceiros internacionais

deste modo de trabalho. A sua função foi definir junto do parceiro internacional o dia em que este devia submeter a encomenda de consumíveis: sempre três dias úteis antes do envio durante a tarde.

Os benefícios acabam por abranger tanto os procedimentos logísticos como os próprios parceiros. Sabendo que está estipulado um dia fixo para submeterem encomendas, os parceiros terão a certeza de que, na próxima viagem de mercadoria para o seu país, essa encomenda de consumíveis estará contemplada. Remetendo ao exemplo da Ucrânia, o parceiro podia submeter uma encomenda a uma quarta-feira, a caixa iria para a expedição na sexta-feira e só seria faturada na quinta-feira seguinte. Sabendo que deve fazer sempre as encomendas à terça-feira, tem assegurado que o envio dessa caixa é feito na viagem seguinte.

Outra vantagem deste procedimento é a de os parceiros internacionais poderem fazer de uma vez só todos os pedidos que iam submetendo ao longo da semana para uma dada loja. Por exemplo, anteriormente o parceiro da Sérvia fazia uma encomenda para uma loja num dado dia e, dois dias depois, fazia novamente outra encomenda. Com este novo procedimento, em que o parceiro apenas faz a encomenda uma vez por semana, os colaboradores da equipa de Consumíveis fazem de uma só vez os dois pedidos que iam ser executados em dias diferentes, pelo que há ganhos de produtividade nesta equipa, uma vez que os pedidos de um dado país são agrupados por dia da semana. No limite, a empresa terá também redução do consumo de caixas e, consequentemente, de gastos de transporte, visto que reduzirá o número de caixas expedidas.

No entanto, no caso em que se verifique a existência de encomendas significativamente grandes que possam provocar uma necessidade de trabalho extraordinária ou uma diminuição significativa de *stock*, manter-se-ia o procedimento de um alerta via correio eletrónico do parceiro para que a equipa de Consumíveis se preparasse para esta situação.

4.2.2 Programa de Abastecimento Bissemanal de Consumíveis

O abastecimento de consumíveis no interior do armazém provocava um excesso de número de viagens dos diferentes departamentos da plataforma logística ao armazém de Consumíveis, pois estes se deslocavam sempre que necessitavam de material. No sentido de combater estas viagens, foi criado um plano de ação.

O material que cada colaborador necessita para desempenhar corretamente a sua função deve estar ao seu dispor sempre que ele precisa. O seu abastecimento deve então ser adequado às necessidades médias de cada área para que não aconteçam ruturas e, consequentemente, os colaboradores não tenham que fazer deslocações desnecessárias para os ir buscar, nem haja materiais em demasia ocupando espaço durante um tempo excessivo.

Para tal, desenhou-se um plano que se designou por Abastecimento Bissemanal de Consumíveis (ABC). Como o nome indica, o objetivo do programa é duas vezes por semana levar às equipas do armazém o material necessário regularmente, de acordo com o seu consumo esperado.

Para a contabilização do material consumido, procedeu-se à contagem das unidades gastas por cada área para os diferentes materiais. Foi proposta à equipa de Consumíveis a distribuição bissemanal do material médio consumido para cada uma das equipas do armazém, evitando as ruturas de material e deslocações das diferentes equipas. O Anexo L mostra as quantidades de material a entregar a cada equipa sempre que esta rota era executada.

Entre os ganhos que este programa proporciona, destacam-se:

- redução de *stock* de material: evitam-se resmas de papel ou rolos de rótulos para além do máximo definido em locais onde podem demorar semanas a ser consumidos;
- organização do posto de trabalho: como consequência do ponto anterior, o posto de trabalho fica mais organizado ajudando a que a filosofia 5S esteja mais presente na mentalidade dos colaboradores;
- melhor gestão de material: este programa contribui para que se evite deixar os materiais esgotar e tenha de se ir “urgentemente” levá-los ao armazém BEC (Figura 19);

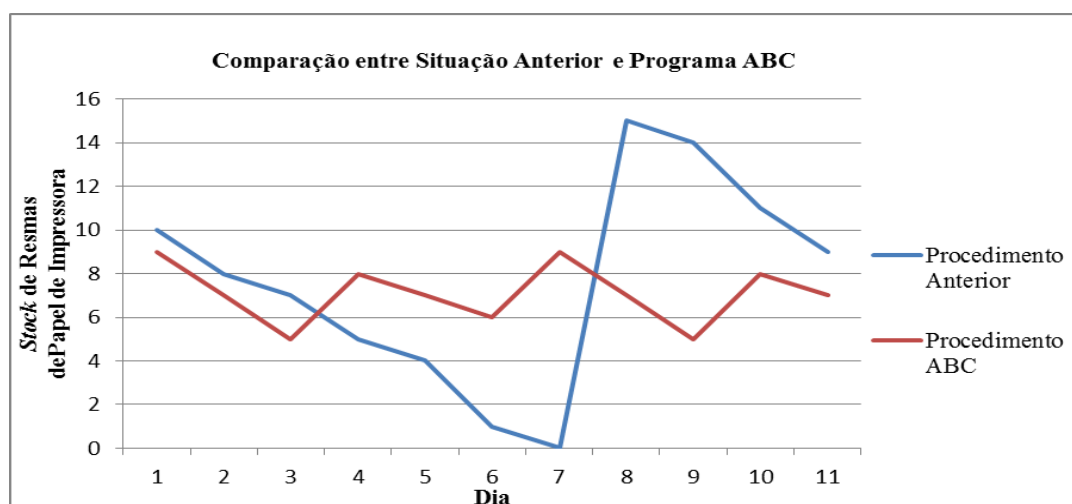


Figura 19 - Exemplo Comparativo entre Procedimento Anterior e Abastecimento Bissemanal de Consumíveis

- atenção exclusiva dos colaboradores nas suas funções: não há deslocações desnecessárias, pelo que são diminuídos desperdícios ao nível de transporte e movimentação. Houve uma redução de 69% no número de idas à secção dos Consumíveis (Tabela 12);

Tabela 12 - Comparação entre Número de Viagens a BEC para Recolha de Economato

Dia	Média Situação Anterior	Média Projeto ABC
Segunda-feira	7	2
Terça-feira	9	3
Quarta-feira	10	2
Quinta-feira	10	4
Sexta-feira	8	3
Sábado	- (medição não efetuada)	- (medição não efetuada)

Em conclusão, há ganhos de produtividade. O facto de as equipas estarem concentradas naquilo que é realmente a sua função contribui para uma performance superior.

4.2.3 Normalização do Fluxo de *Online*, Brasil e Expedição Nacional

Neste subcapítulo, é analisada a proposta de melhoria para fluxo do armazém *Online*, Brasil e Expedição Nacional. Foram efetuadas duas análises: rentabilizar o número de viagens entre estas três secções, através da substituição do meio de transporte utilizado no abastecimento do

Online à Expedição Nacional e analisar a sustentabilidade do meio proposto para o futuro próximo.

O primeiro ponto da análise relaciona o transporte de mercadoria entre a Expedição Nacional, Brasil e *Online*. O funcionamento de entregas de mercadoria ao armazém Brasil, ainda que em menor escala, é semelhante ao do *Online* na medida em que há caixas que são transferidas informaticamente na Expedição Nacional e depois entregues fisicamente a este armazém. Uma vez que o transporte de caixas para o armazém *Online* e Brasil, sendo análogo, não está coordenado, foi projetada uma solução para melhoria deste fluxo, integrando as viagens das três áreas.

Para esta alteração, começou por se eliminar o transporte através do carrinho com rodas, substituindo-o pelas duas carruagens que tinham sido alocadas à secção dos Consumíveis, de onde foram retiradas para efetuar este teste. O funcionamento estava baseado na colocação das caixas fechadas e embrulhadas do *Online* nas carruagens referidas, sendo que, à hora definida com as transportadoras, se levavam as carruagens com as caixas através do comboio logístico. Ao fim da segunda viagem de BOL à expedição (às 17 horas), as carruagens eram deixadas na Expedição Nacional para que lá fossem colocadas caixas com “primeiros envios” para o armazém *online* numa carruagem e para o armazém Brasil na outra. No final do dia, estas eram levadas aos respetivos armazéns. De acordo com o procedimento apresentado no Anexo M, o primeiro destino era o armazém Brasil, onde se deixava a última carruagem; de seguida, era colocada a outra no armazém *Online* juntamente com o comboio logístico. No dia seguinte, ao início da manhã a equipa do Brasil retirava as caixas do atrelado e entregava manualmente a carruagem vazia no *Online* (percorrendo uma distância de cerca de 20m) ficando ambas ao serviço deste setor para satisfação das encomendas e futura entrega à expedição, repetindo o ciclo. Com esta proposta, evitavam-se as viagens descoordenadas entre o armazém Brasil, Expedição Nacional e *Online*, interligando-as num circuito único.

As razões pelas quais se experimentou a utilização das carruagens foram as seguintes: maior ergonomia no transporte de mercadoria através de um comboio do que arrastando um carrinho/armário; mais rapidez do comboio face ao equipamento utilizado; melhor segurança no transporte das caixas do *Online* do que em paletes dado que são embrulhadas com um plástico preto bastante escorregadio e cairiam se não fossem entregues através de um meio minimamente estável (daí a anterior utilização de armários); capacidade da carruagem superior à dos carrinhos utilizados, evitando a necessidade de maior número de viagens.

As medições efetuadas antes e após a implementação da solução proposta estão representadas no Anexo N. A redução de tempo entre a situação anterior e a proposta é de cerca de 50%.

De seguida, para a análise da sustentabilidade do sistema de transporte proposto e implementado, foi efetuado um estudo ao nível das dimensões das caixas, da taxa de utilização e da dinâmica de crescimento verificada recentemente na loja *online*.

As dimensões das caixas que o armazém *Online* utiliza para expedir as suas encomendas estão explicitadas na Tabela 13. A taxa de utilização das mesmas tem como fonte o histórico de caixas consumidas por aquele departamento desde janeiro de 2013 até março de 2014. No entanto, tem havido um grande aumento de utilização das caixas tipo 1 desde o início de 2014.

Tabela 13 - Dimensões, Volume e Taxa de Utilização das Caixas Consumidas no Armazém *Online*

Tipo Caixa	Dimensões [cm]	Volume [L]	% Utilização
1	21x16x10	3,4	22%
2	31,5x18x9,5	24	18%
3	32,5x31x12	62,4	13%
4	56,5x31x10	96	17%
5	42,5x46x19	160	28%
6	61,5x42x23	30,74	2%
Volume Médio Ponderado de Cada Caixa [L]			17,85

Em relação ao número de caixas que o armazém BOL diariamente expede, consulte-se a Tabela 14. Durante o ano de 2013, o número médio de caixas entregues por dia rondava as 95. No entanto, note-se a evolução entre iguais períodos dos últimos anos, refletida na Tabela 15, na qual se verifica um aumento em 2014 de 64% face a igual período do ano anterior.

Tabela 14 - Número Total e Médio de Caixas Executadas pelo armazém *Online* em 2013 (valores de referência)

	Transportadora “A”	Transportadora “B”	Total
Número de Pedidos	12500	11500	24000
Número de Dias Úteis	254		
Número Médio de Caixas/Dia	50	45	95

Tabela 15 - Crescimento das Encomendas *Online* entre Igual Período de 2013 e 2014 (valores de referência)

		2013		2014		Variação (%)	
janeiro a abril	Número Total de Pedidos	6200		10100			
	Número de Dias Úteis	79		79			
	Empresa Transportadora	“A”	“B”	“A”	“B”	“A”	“B”
		3800	2400	5200	5000		
	Número de Caixas por Dia	48	30	66	63	37%	108%
	Número Caixas por Dia - Total	78		129		64%	

Uma vez que os dois armários utilizados (um para entrega das caixas à transportadora “A” e outro para entregas à transportadora “B”) possuem dimensões muitas vezes insuficientes para satisfazer as quantidades de caixas a expedir e que essa problemática se acentuará no futuro dadas as tendências de crescimento, é necessário refletir no reajustamento do transporte de caixas do armazém BOL à expedição.

Como referido, o volume de um atrelado é de 1632 L. O volume médio ponderado de cada caixa é de 17,85 L, sendo obtida uma estimativa de 91 caixas por atrelado. Admitindo uma

ocupação de 90% do atrelado, é atingido o número médio de 82 caixas. Assim, é possível calcular o número de atrelados necessários por transportadora, como demonstra a Tabela 16.

Tabela 16 - Número de Atrelados Necessários para Transportar as Caixas de BOL para a Expedição Nacional

Dias da semana	Número Médio de Caixas Executadas		Número de Atrelados Necessários	
	Transportadora “A”	Transportadora “B”	Transportadora “A”	Transportadora “B”
segunda-feira	66	83	0,8	1,0
terça-feira	70	69	0,9	0,8
quarta-feira	56	54	0,7	0,7
quinta-feira	47	39	0,6	0,5
sexta-feira	37	38	0,4	0,5

Esta tabela confirma que, para a situação atual, um só atrelado por transportadora é suficiente. No entanto, uma vez que se tem verificado uma taxa de crescimento bastante acentuada (37% para a transportadora “A” e 108% para a transportadora “B”, conforme Tabela 15), é possível concluir que, dentro de meio ano, um atrelado já não é suficiente para transportar encomendas à transportadora “B” às segundas e terças-feiras.

Assim, será necessário a aquisição de mais um atrelado para colmatar esta situação ou, por outro lado, sugere-se um envio mais regular das caixas executadas durante o dia para a Expedição Nacional. No entanto, para que esta sugestão seja devidamente implementada, é preciso que as caixas do *Online* sejam também colocadas na linha automática de expedição em vez de serem entregues diretamente às empresas transportadoras. Esta situação levaria a um maior controlo e contabilização das caixas efetivamente expedidas. Porém, a referida sugestão implica alterações no sistema informático que não foram ainda alvo de intervenção por parte do respetivo departamento.

4.2.4 Normalização da Recolha de Cartão e Lixo Doméstico

A recolha do lixo e do cartão foi detetada como uma área com nítido potencial de melhoria, na qual se considerou existir um défice de produtividade.

Em primeiro lugar, o facto de se recolherem para o contentor do trabalhador simultaneamente lixo e cartão foi considerado desadequado. O procedimento da recolha de lixo exige uma inspeção metálica sempre que o colaborador se desloca ao exterior para o depositar nos contentores de recolha. Foi concluído que devia ser feito o menor número possível de viagens ao exterior para reduzir o tempo perdido nessa fiscalização. Assim, subdividiu-se o processo em: executar exclusivamente a recolha de lixo e transportá-la para o exterior; recolher somente cartão e seu transporte para o tapete. Com esta recolha só de lixo, as saídas do funcionário ao exterior foram reduzidas (como ilustra a Figura 20), pois o colaborador apenas sai para o exterior assim que o contentor esteja completo com sacos de lixo.

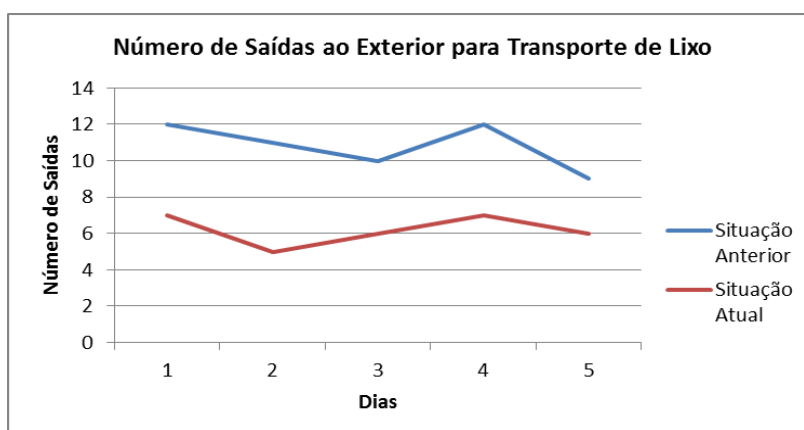


Figura 20 - Número de Saídas por dia ao Exterior para Transporte de Lixo

De seguida, foi estudada a necessidade de se definir uma recolha mais normalizada de resíduos. De acordo com o *layout* do armazém, com os postos de recolha de lixo e cartão e com as quantidades produzidas por cada área, estabeleceram-se rotas para a sua recolha, as quais podem ser consultadas no Anexo O.

Por fim, a descarga do cartão para o contentor, executada pelo trabalhador como é ilustrado na Figura 13, foi considerada dispensável, sendo substituída pela simples troca dos contentores. No caso em que a dimensão do contentor e a quantidade de cartão nele inserido o justifique, basta deixar o contentor vazio e levar o cheio. O trabalho de descarga manual do contentor cheio para o outro contentor e posterior descarga para o tapete transportador do cartão reduziu-se para uma só descarga: do primeiro contentor para o tapete. Os resultados desta iniciativa estão representados na Tabela 17.

Tabela 17 - Comparação entre Tempo de Descarga Manual de Cartão e Troca de Contentor

	Descarga manual do cartão	Troca de contentor	Ganho
Tempo de Execução Tarefa:	2 min 58 s	0 min 57 s	68%

Com estes novos procedimentos, o trabalhador diminuiu acentuadamente o tempo dedicado diariamente à recolha do lixo e cartão. Os resultados da melhoria implementada estão presentes na Figura 21.

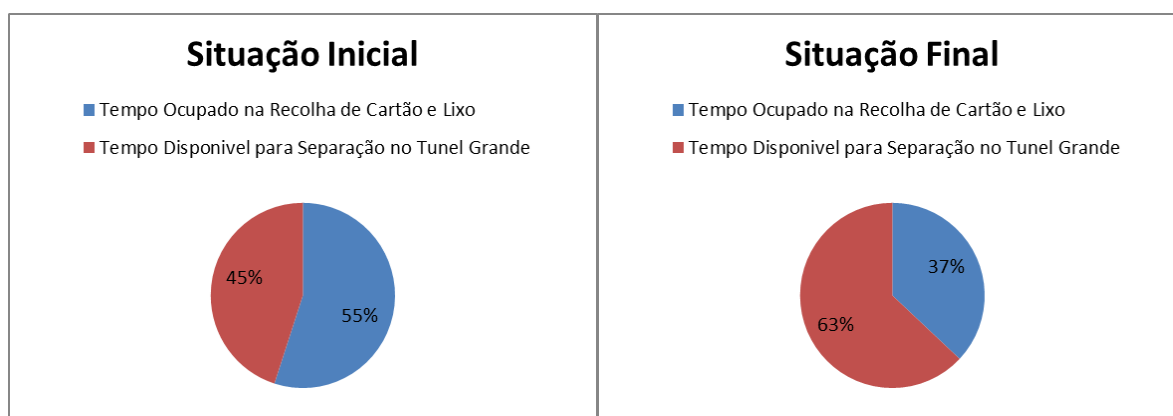


Figura 21 - Variação entre Tempo Ocupado a Recolher Resíduos

O trabalhador consegue assim estar menos 18% do tempo alocado a recolher cartão e lixo.

4.2.5 Proposta Para Melhoria dos Procedimentos de Devoluções

Em média, são rececionadas mais de 130 caixas por dia de devoluções, estando o seu tipo de mercadoria distribuído da seguinte forma:

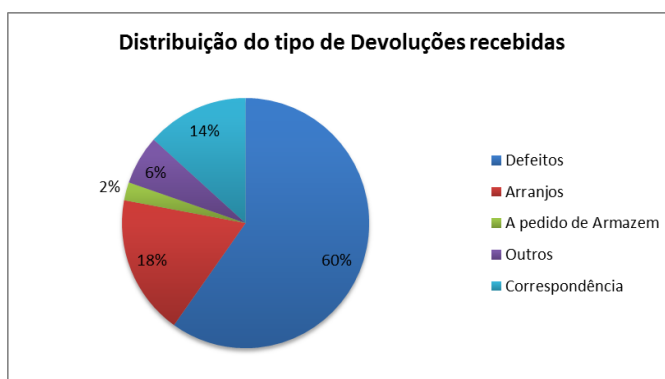


Figura 22 - Distribuição do tipo de Devoluções Recebidas em maio de 2014

Os artigos para defeitos e arranjos são responsabilidade da equipa da Qualidade, que é relativamente independente da logística, pelo que a sua análise não foi considerada. A orientação dada foi para o enfoque nos produtos a pedido de armazém. A análise de fluxos efetuada permitiu concluir que a movimentação da mercadoria e sua sequência de ações estavam já a um nível de difícil alcance de otimização. Por outro lado, a média da quantidade de caixas que chegava “a pedido de armazém” era de três por dia, contendo cada caixa habitualmente duas referências, pelo que se considerou não crítica e sem potencial de melhoria a intervenção neste procedimento.

No entanto, o material de mobiliário (na Figura 22 representado por “Outros”) proveniente das lojas, também designado “obras”, é colocado imediatamente num armazém externo “22” junto à plataforma logística principal. Foi proposta a sua triagem à chegada, de forma a não criar um grande volume de material no armazém externo para o efeito. A recomendação feita é a de que, à medida que o material chegue, este seja imediatamente identificado como em estado adequado para futura reutilização ou, por outro lado, seja dada imediata ordem para abate, evitando assim desorganização e ocupação de espaço no armazém “22”.

O armazém de Devoluções (BDT) sofre de um grande desnivelamento relativo ao número de caixas que recebe diariamente. Na verdade, a média de 130 caixas reflete uma variabilidade que pode ir desde as 20 caixas recebidas até às mais de 500 (situações excecionais). Assim, o grande problema do funcionamento das devoluções não está nas movimentações que ocorrem dentro do armazém mas na sua estruturação como meio planeador de trabalho.

A principal sugestão para este departamento é a alteração do funcionamento deste armazém, de modo a que seja possível saber com antecedência qual a quantidade de mercadoria que vai ser devolvida no dia seguinte. Para tal, é sugerida a criação de um *pivot* central que valide e coordene toda a mercadoria que chega ao armazém através das lojas. Por um lado, este *pivot* central deve ter a possibilidade de exigir às lojas uma certa quantidade de artigos sempre que a sede assim o entender. A loja, por sua vez, deverá confirmar a quantidade que vai enviar desse artigo e assinalar o número de caixas correspondente. Quando, por outro lado, é a própria loja que pretende devolver um artigo (seja por defeito, escassez de espaço na loja ou outra razão), deverá emitir um pedido de devolução que será aprovado por este *pivot* central.

Assim, no final de cada dia, este elemento saberá a quantidade de caixas e mercadoria que irá rececionar no dia seguinte, podendo facilmente planificar as suas necessidades, de forma a ter uma maior capacidade de resposta a grandes quantidades de volumes de devoluções que ocasionalmente surjam. Além disso, possuindo uma estrutura mais sólida ao nível das devoluções, terá mais facilidade em garantir a satisfação do cliente quando o motivo for arranjos de produtos.

5 Comboio Logístico

Com o objetivo de rentabilizar o fluxo de materiais entre as diversas áreas e interligá-las ao invés de analisá-las área-a-área, foi considerado que a implementação de um comboio logístico poderia ser benéfica.

Dado que as implementações de melhoria de fluxos já tinham abrangido os recursos possíveis para a utilização do comboio (nomeadamente as duas carruagens e comboio disponíveis), foi com naturalidade que se começou a pensar na interligação entre as diferentes áreas, diminuindo o número de viagens feitas e nivelando trabalhos pelas diferentes equipas.

Sendo um armazém de retalho, em que o principal objetivo é receber, armazenar e expedir produto, foi focalizada a atenção em determinadas áreas para testar a viabilidade deste sistema, ao invés de se tentar abranger o armazém globalmente. Acresce que a mercadoria correspondente ao fluxo principal exige normalmente elevação e acesso a carga em *racks*, algo que o comboio logístico não permite. Por isso, a análise focou-se em equipas do armazém cuja atividade não tivesse uma variabilidade tão grande ao longo do dia.

O plano inicial englobava as áreas dos Consumíveis e da recolha do cartão. Se um colaborador se concentrasse na recolha do cartão através de um meio muito mais veloz do que o pedestre e, aliado a isso, acrescentasse o transporte regular e programado dos consumíveis à expedição, os ganhos seriam evidentes ao nível da rentabilização dos fluxos logísticos. Foi ponderada também a incorporação do armazém *Online* neste sistema. Porém, seria necessário adaptar a passagem das caixas na linha de expedição, o que exigiria intervenção do departamento informático, pelo que este setor não foi abrangido para o curto prazo.

Conjugaram-se assim as informações e conclusões obtidas pelos capítulos 4.2.1.1 e 4.2.4 de forma a rentabilizar o número de viagens a executar. De acordo com o explicado no capítulo 4.2.1.2, o comboio logístico apenas se centra nos consumíveis com entregas na Expedição Nacional.

De acordo com a informação recolhida, foram desenhadas propostas de carruagens cujas dimensões e formato se adequassem ao tipo de transporte a executar.

5.1 Desenho das Carruagens

As carruagens para comboios logísticos devem tendencialmente ser pequenas tanto para que o produto circule de modo mais fluido como para que sejam mais fáceis as suas cargas e descargas. No entanto, acima de tudo, devem corresponder às necessidades da mercadoria a circular.

A equipa de Consumíveis satisfaz encomendas para as quais necessita de utilizar caixas de grandes dimensões, como se mostra na Tabela 9, pelo que as carruagens a desenhar terão que ser de dimensão superior às referidas caixas.

Foi também tomado em consideração o facto de a mercadoria em armazém circular sobretudo sob a forma de euro-paleta. Sabendo assim que é necessário fazer circular caixas de dimensões consideráveis e que não há grandes benefícios em mudar tamanhos padronizados da circulação em vigor, pareceu aceitável que a dimensão da base das carruagens fosse de euro-paleta. Sendo por um lado possível evitar a alteração do formato habitual de circulação de mercadoria e, por outro, quanto mais normalizado e homogéneo for o tamanho da

carruagem, mais facilmente o colaborador se habituará a circular com o comboio, as carruagens a projetar deveriam ter as referidas dimensões base.

Posteriormente, idealizou-se a forma das carruagens. Existem várias configurações possíveis pelo que foram analisadas as hipóteses mais comuns e feita a análise para selecionar a mais adequada.

A primeira hipótese relativa ao formato da carruagem foi ter vagões base tipo euro-paleta nos quais o funcionamento é simplesmente a colocação de uma paleta por cima do vagão e depósito de caixas em cima da paleta. Trata-se de uma solução simples e frequentemente adotada na indústria. Uma vantagem destes vagões é a colocação de caixas na paleta ser exatamente igual à anterior, não havendo qualquer alteração a este sistema – exceto o facto de agora existirem rodas, pino e braço que são essenciais para atrelar ao comboio logístico. Não há assim alterações ao funcionamento inicial da circulação de mercadoria. Por fim, a sua utilização é adaptável a qualquer área, uma vez que qualquer zona do armazém poderá incorporar este tipo de vagões.

A segunda hipótese a considerar foi a dos vagões *multishelf* – vagões com prateleiras à semelhança dos existentes na plataforma logística. Estes vagões já tinham sido testados com as carruagens existentes e fornecem uma solução ergonómica de colocação e descarga de caixas. Além disso, estes vagões conferem uma estrutura mais sólida e robusta, o que, quando existem rampas e o piso é irregular, se reflete como uma vantagem a considerar.

A terceira alternativa, vocacionada para o transporte de cartão, teve em consideração as dimensões dos contentores utilizados no armazém, que estão registadas na Tabela 5. Seguidamente foram desenhados vagões com dimensões ajustadas às dos contentores.

Para o desenvolvimento do projeto, fez-se ainda a construção, na própria plataforma logística, de dois vagões com características diferentes. O primeiro foi uma adaptação de uma “banheira do túnel” (Anexo P). Trata-se de uma paleta com grade à volta e rodas na base, usada no Túnel Grande para separação de produto pelas caixas. Fixaram-se duas das rodas e incorporou-se um pino e um braço para que se pudesse atrelar, tornando-a assim em mais um vagão disponível. A outra carruagem foi construída de raiz na plataforma logística. Tratava-se de um vagão tipo euro-paleta no qual se colocaram roletes de plástico entre a estrutura base e a paleta para que se pudesse encostar o vagão aos rolos livres localizados na expedição e apenas se empurrasse a paleta (consultar imagem da carruagem e exemplo de funcionamento no Anexo P).

5.2 Configuração dos Rodízios

Após o projeto das carruagens, levantam-se questões mais técnicas. A principal prende-se com a configuração dos rodízios.

Existem diversas configurações de rodízios possíveis. Existem rodízios rotativos e fixos e a sua disposição no vagão tem diferentes implicações no funcionamento do comboio. A carruagem gira em torno do eixo das rodas fixas. De forma a diminuir o efeito de “corte da curva”, as rodas fixas deverão estar o mais possível no centro do conjunto “comboio + braço”. A solução mais frequente em termos de número de rodas num vagão é quatro. As configurações mais típicas para quatro rodas numa carruagem são o formato 2x2 e a diamante. A primeira consiste na colocação de dois rodízios rotativos à frente e dois fixos atrás – como um veículo automóvel. No segundo caso, é colocado um rodizio rotativo à frente, outro atrás (ambos centrais), e dois fixos no meio junto à parte lateral do vagão.

A análise comparativa destes dois modelos está feita na Tabela 18. A avaliação foi feita de 1 (mau) a 5 (excelente).

Tabela 18 - Comparação entre dois Tipos de Configuração de Rodízios

Fator:	Peso	2x2	Diamante
Manuseabilidade	40%	1	4
Efeito Curva	40%	2	4
Padronização com carruagens existentes	20%	5	1
Avaliação Final		2,2	3,4

A manuseabilidade refere-se à facilidade com que se empurra e puxa a carruagem. Sendo este um fator preponderante na medida em que os colaboradores irão necessitar de a atrelar, desatrelar e arrastar várias vezes, acabou por se conferir grande importância a este fator, atribuindo-se então como configuração preferencial para as carruagens a encomendar o tipo de configuração diamante. O efeito de “corte de curva” teve também grande preponderância, já que é prejudicial para o funcionamento do comboio logístico.

Em suma, as carruagens desenvolvidas *inhouse* têm como configuração dos rodízios dois rotativos à frente e dois fixos atrás, por uma questão de maior facilidade de construção. As carruagens a adquirir adotarão a configuração diamante.

5.3 Definição Final das Carruagens e Adaptabilidade ao Sistema Existente

Para a construção de vagões, foram contactados diversos fornecedores aos quais se pediram orçamentos, face aos desenhos e especificações projetados. Os contactos aprofundaram-se com um dos fornecedores abordados devido ao facto de oferecer soluções modulares, com fácil alteração dos vagões em caso de necessidade. Acresceram também fatores de natureza económica (oferecia soluções a preços inferiores) e relações anteriores já estabelecidas com a Parfois noutros projetos.

Decidiu-se assim investir na aquisição de dois vagões base euro-paleta e dois vagões com prateleiras, cujas imagens se encontram no Anexo Q. Os vagões *multishelf* tinham como objetivo ser adaptados à secção dos Consumíveis. As vantagens expressas no capítulo 5.1 contribuíram para esta tomada de decisão. Os vagões base euro-paleta tinham como função principal a sua colocação em locais de recolha de cartão. Apesar de as dimensões dos contentores de cartão serem diferentes das de uma euro-paleta, facilmente se construiria um mecanismo simples que fizesse o vagão suportar a dimensão tanto do contentor pequeno como do grande. Além disso, a sua versatilidade poderia fazer com que fosse utilizado noutras áreas.

Antes de avançar para a encomenda, foram tomadas as diferentes precauções para que as carruagens a adquirir fossem corretamente adaptadas e interligadas às carruagens e comboio existentes. Estudaram-se as dimensões das atuais carruagens ao nível do posicionamento e altura dos braços e pinos. A altura das rodas acabou por ter uma preponderância importante neste caso, uma vez que rodas maiores permitiam um maior alinhamento com a estrutura existente. Estas questões foram devidamente abordadas com o fornecedor.

No entanto, com a chegada das carruagens em formato diamante surgiu um imprevisto: quando o comboio circulava com as referidas carruagens, este comportava-se de forma

semelhante a uma serpente, ou seja, em vez de uma movimentação linear, os vagões oscilavam na direção perpendicular à tração. Este facto constituía uma situação indesejada.

Após várias análises, conclui-se que o problema estava na colocação do braço no comboio logístico (C. L.). Se o pino estivesse no comboio e o braço da carruagem em diamante estivesse ligado a esse pino, o efeito serpente desaparecia. A figura seguinte pretende esquematizar a situação inicial e problemática e a respetiva solução.

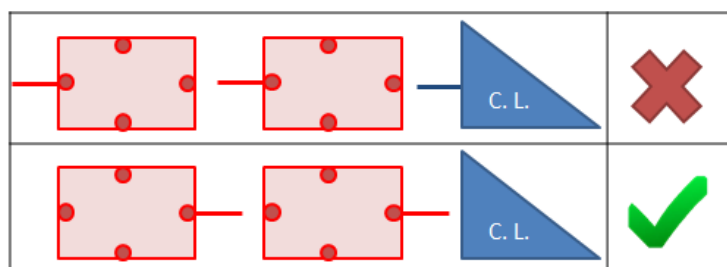


Figura 23- Rodízios em Configuração Diamante

Surgia no entanto a questão de como adaptar as quatro carruagens existentes (todas com a configuração 2x2) a este funcionamento. Havia assim três alternativas:

- manter o braço no comboio e todos os vagões terem o formato 2x2, alterando a configuração das carruagens novas;
- alteração das carruagens existentes para o formato diamante;
- colocar o pino no comboio e manter as atuais configurações (alguns vagões com formato 2x2 e outros com formato Diamante) apenas alterando nas carruagens 2x2 os rodízios fixos pelos móveis de forma a que os rotativos fiquem à frente (junto ao braço) e os fixos atrás (junto ao pino).

A Tabela 19 pretende listar as vantagens e inconvenientes de cada alternativa, avaliando diferentes fatores de 1 (insuficiente) a 5 (excelente).

Tabela 19 - Análise às Alternativas para Interligação entre Carruagens

	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Probabilidade de Interligação Funcionar	60%	5	4	5
Manuseabilidade das Carruagens	20%	2	5	3
Efeito “Cortar a Curva”	20%	4	5	2
Total:		4,2	4,4	4,0

A alternativa 3 constituía um ponto negativo que era o facto de, estando as rodas fixas no ponto mais atrás possível do conjunto “braço + carruagem”, levava a um forte efeito de corte da curva. No entanto, era uma solução mais simples e de rápida alteração. Apesar das alternativas darem resultados muito semelhantes entre si, foi pela referida razão que se acabou por optar por esta alternativa, apesar do risco do efeito de “corte da curva”.

O conjunto final das carruagens, suas imagens e configuração dos rodízios podem ser consultados no Anexo R. Houve preocupação com a gestão visual no funcionamento deste

sistema, pelo que as carruagens foram devidamente identificadas, como demonstra o Anexo S, em locais de fácil visualização.

5.4 Funcionamento do Comboio Logístico

5.4.1 Recolha do Cartão

O procedimento relativo à recolha de cartão tinha que ser ponderado. Foram analisadas duas possibilidades. Em primeiro lugar, o *mizusumashi* poderia ter um vagão com um contentor de cartão e, à medida que passava nos contentores de cartão, o condutor recolhia-o manualmente para a carruagem. A segunda alternativa seria a colocação de carruagens nos diferentes contentores de modo a que o comboio logístico, indo a um contentor de cartão, deixasse uma carruagem com um contentor vazio e atrelasse a carruagem com um contentor cheio.

Uma vez que há áreas do armazém onde a quantidade de cartão desperdiçada é muito maior do que as outras, nomeadamente na equipa da Qualidade, não seria confortável para o condutor transferir manualmente o cartão para o comboio. No entanto, a solução de colocar carruagens a atrelar no comboio seria dispendiosa e, na maior parte dos casos, desnecessária, dado o pouco volume de cartão acumulado ao longo do dia.

Assim, optou-se pela conjugação dos dois sistemas. À equipa da Qualidade ficou atribuído um vagão com um contentor a tempo inteiro para que o *mizusumashi* apenas necessitasse de trocar de vagão. Nos pontos normais de recolha de cartão, mantiveram-se os habituais contentores de cartão onde o comboio logístico passava e o recolhia, deixando a carruagem cheia perto do tapete para o cartão ser posteriormente descarregado.

5.4.2 Descarga na Expedição Nacional: *Layout*

Quando se implementou a normalização do envio de consumíveis para a Expedição Nacional (capítulo 4.2.1.1), não se abordou o processo de descarga das carruagens na Expedição. Dado que praticamente toda a área estava completa com rolos para colocação de paletes com caixas, o espaço para colocação das carruagens era reduzido: um pequeno corredor de 5m de largura. No caso em que apenas estava colocada uma carruagem na zona de carruagens vazias, o condutor destrelava a carruagem cheia, empurrava-a em direção à linha e atrelava a vazia. Posteriormente, o colaborador da expedição estava obrigado a empurrar a carruagem para junto da linha automática de expedição e, aí, fazer a descarga das caixas. No entanto, o espaço que tinha para fazer esta descarga era reduzido e ainda desconfortável haver necessidade de empurrar as carruagens. Num contexto em que poderão circular mais carruagens, havia necessidade de repensar este procedimento. Conforme o Anexo T ilustra, ponderaram-se duas alternativas:

- manutenção do atual funcionamento: uma vez chegado à Expedição Nacional, o *mizusumashi* destrelava a carruagem proveniente do armazém de Consumíveis, empurrava-a até perto da linha automática; de seguida, o colaborador da Expedição trazia-a para a referida linha de expedição para onde transferia as caixas da carruagem. Depois de esvaziado, o vagão era colocado num local destinado para o efeito. Ao mesmo tempo, quando o comboio transportasse a carruagem com roletes para empurrar a paleta para os rolos (consultar novamente o Anexo P), utilizar-se-ia o respetivo método.

- alteração do *layout* da Expedição Nacional, implicando desmontar rolos na expedição de forma a haver mais espaço para circulação do comboio logístico.

Para saber qual o espaço necessário na Expedição Nacional para que o comboio descarregasse o atrelado o mais junto à linha de expedição possível, foram feitos testes com diferentes combinações de carruagens noutras áreas do armazém. Três vagões conseguiam dar suficientemente bem a volta na Expedição Nacional, se fossem retirados os dois primeiros rolos livres dos dez existentes na Expedição.

Numa fase inicial, optou-se por não se alterar o *layout*. No entanto, com os testes feitos, foi nítido que esta solução era ergonomicamente inviável pelas razões anteriormente explicadas. A última alternativa foi aceite, retirando os dois rolos na Expedição Nacional. O comboio podia simultaneamente deixar as carruagens mais pesadas junto à linha e também dar utilidade ao vagão com roletes, podendo ser utilizados ambos os sistemas.

5.5 Rotas definidas e medições executadas

Tendo as carruagens disponíveis e a alteração do *layout* na expedição concluída, foram delineadas as rotas para o comboio logístico dentro do armazém.

De forma a abranger praticamente todas as áreas de recolha de cartão, definiram-se três rotas a executar duas vezes por dia: três rotas de manhã e a sua repetição à tarde. Foi projetado um *template* base para as rotas, de forma a manter um padrão visual para o condutor. Este contém uma planta da plataforma logística com o roteiro a percorrer, respetivo tempo de ciclo, estações de paragem devidamente identificadas, as tarefas a executar em cada uma das paragens e os tempos de execução correspondentes. O Anexo U contém as rotas delineadas segundo o referido *template*.

De forma geral os três locais de paragem mais frequente são: Consumíveis, Expedição Nacional e o tapete de cartão. O resto do percurso varia entre os locais onde se procederá à recolha de cartão: corredor do piso de cima (C3), equipa da Qualidade, Devoluções/Receção e Brasil. Fora destas rotas, ficou o cartão por recolher no túnel pequeno – o cartão do túnel grande é diretamente colocado no tapete – e o cartão no *Online*, uma vez que em ambos os locais o processo de descarga de cartão para o comboio não foi considerado viável a curto prazo.

Para ajuste entre os gastos médios diários de cartão e as necessidades de transporte de consumíveis à expedição, as três rotas são espaçadas entre intervalos de 75 minutos, sendo a primeira às 10h. Todas as rotas se iniciam com o transporte de uma carruagem com caixas de consumíveis e uma carruagem de recolha de cartão. A primeira rota abrange a recolha de cartão pelo corredor C3, descarga da carruagem com caixas da secção de Consumíveis na Expedição, descarga da carruagem de cartão junto ao tapete e regresso a BEC. A segunda rota é semelhante, no entanto, o condutor terá agora a tarefa de ir à secção da Qualidade trocar a carruagem cheia pela vazia. A terceira rota abrangerá a recolha de cartão nas áreas das Devoluções e Brasil.

As trajetórias desenvolvidas tiveram em atenção fatores como minimização das trocas de carruagens que estivessem no meio do comboio, desenvolvimento de circuitos o mais circulares possíveis de forma a diminuir distância percorrida e evitar que locais com elevado desperdício de cartão ficassem sem contentor para a sua colocação (caso da equipa da Qualidade).

Os tempos médios de cada rota rondam os 11 minutos. No entanto, a tendência tem sido de redução do tempo de execução das rotas uma vez que, com a experiência, o condutor tem vindo a reduzir os respetivos tempos.

5.6 Resultados

A análise comparativa entre o tempo que se demorava a fazer as atividades antes e depois da implementação do comboio logístico foi feita. Esta comparação tem como valores base os tempos referentes às alterações explicadas no capítulo 4.

Tabela 20 - Tempos de Viagem Antes do Comboio Logístico

Procedimento anterior	Tempo de viagem	Número de Viagens	Total
Transporte de consumíveis à expedição	6 min 39 s	6	39 min 55 s
Tempo por Dia Destinado à Recolha de Cartão			88 min 40 s
Total:			128 min 35 s

No cálculo do tempo médio de trabalho do colaborador destinado à recolha do cartão foi assumido o pressuposto de que metade do tempo é dedicado à recolha de lixo e a outra metade à do cartão. Ou seja, de 37% de tempo que necessita para as tarefas de recolha de resíduos, metade está alocado à recolha de cartão, o que se traduz em 88 minutos.

Relativamente às rotas do comboio logístico, estas demoraram em média os valores apresentados na Tabela 21. Estes valores podem ser consultados com maior detalhe no Anexo U.

Tabela 21 - Tempos Finais das Rotas do Comboio Logístico na Recolha de Cartão e Transporte de Consumíveis

Rota Comboio Logístico	Tempo Médio de 1 rota
Rota 1	12 min 13 s
Rota 2	11 min 27 s
Rota 3''	12 min 08 s
Total de Tempo (2 deslocações de cada rota por dia):	71 min 36 s

Como podemos constatar, as rotas do comboio logístico permitem uma redução de praticamente 57 minutos por dia. Ou seja, com este procedimento obtém-se um ganho de tempo de cerca de uma hora por dia, no qual a recolha de cartão e o transporte de caixas de Consumíveis à Expedição pode ser assegurado por apenas uma pessoa, ao contrário do que anteriormente sucedia.

6 Conclusões e perspectivas de trabalho futuro

O projeto sobre o qual a dissertação incide provém da necessidade de melhorar fluxos numa plataforma logística que tem estado em constante crescimento, tanto em área como em quantidade de mercadoria circulada.

A alteração do procedimento de entregas de encomendas da área de Consumíveis para a expedição traduziu-se nas seguintes vantagens:

- uma diminuição em 55% no tempo de deslocações;
- uma melhoria do nível de serviço, sendo garantida a inexistência de caixas que não eram expedidas no próprio dia;
- uma diminuição da variabilidade de entregas ao longo do dia;
- uma diminuição do espaço ocupado pelas caixas de consumíveis que não eram expedidas no próprio dia. Este espaço livre criado pelo constante fluxo de caixas entregues na área da expedição pode ser libertado para outra utilização.

A criação de dias fixos para a submissão de encomendas de consumíveis dos parceiros internacionais trouxe benefícios para a equipa dos Consumíveis, bem como para a equipa de Expedição Internacional. Estes ganhos, apesar de não poderem ser quantificados numericamente, refletiram uma diminuição de tempo de tarefas para ambas as equipas. Por outro lado, os parceiros internacionais ficam com a garantia de que os produtos encomendados serão entregues no envio de mercadoria seguinte, aumentando assim a satisfação dos clientes.

Também a implementação do programa de Abastecimento Bissemanal de Consumíveis permitiu que os colaboradores das diferentes equipas da plataforma logística tivessem permanentemente o material necessário no seu posto de trabalho. Em consequência, foi diminuído o número de deslocações ao armazém BEC para abastecimento de material em 69%.

A interligação entre viagens do armazém *Online*, Brasil e Expedição Nacional contribuiu para uma redução das viagens “tipo táxi”. A sugestão proposta passa pela validação das caixas provenientes do armazém *Online* na linha automática de expedição para que a contabilização do número de caixas expedidas seja mais rigorosa e exata.

A recolha de cartão e lixo doméstico, metódica e planeada, permitiu uma diminuição de 18% no tempo destinado para o efeito, libertando o colaborador desta tarefa para outras.

Por fim, o comboio logístico permite concluir que existem ganhos com a sua implementação. Abrangendo apenas duas áreas da plataforma logística (equipa de Consumíveis e recolha de cartão), o tempo obtido com esta alternativa implicou ganhos de 45%. Enquanto anteriormente existiam pessoas de departamentos diferentes a executar estas viagens, hoje em dia, apenas uma pessoa recolhe o cartão e transporta os consumíveis à Expedição Nacional em rotas pré-definidas. Se a comparação for feita em relação à situação inicial, a melhoria de tempo encontrada é de cerca de 2 h 30 min por dia, o que se traduz num ganho de 68%.

Como oportunidade de melhoria futura, é sugerida a expansão da implementação do projeto do comboio logístico a outras secções desta plataforma logística. Uma vez que se trata de um

armazém e não de uma linha de produção com tempos de ciclo definidos e rigorosos, a difusão deste sistema pode ser feita incluindo inicialmente as áreas menos impactantes do armazém e alastrando-se progressivamente para secções mais relevantes. Deste modo, sugere-se:

- a inclusão do Abastecimento Bissemanal de Consumíveis como uma rota pré-definida a fazer parte do ciclo de trabalhos do *mizusumashi*;
- a integração do Armazém BOL para o transporte das suas caixas para a Expedição Nacional uma vez que o estudo efetuado ao nível de tamanhos de caixas e suas quantidades revelou que o vagão com múltiplas prateleiras deve ser o modelo mais indicado para este transporte, tendo em atenção o crescimento acentuado que este mercado observa e que poderá implicar um maior número de paragens neste armazém;
- a incorporação do *Packing by Store*, dada a grande relevância que tem em termos de número de caixas que expede, melhorando o fluxo de uma atividade tão importante.

O trabalho realizado permite verificar que, apesar da existência de uma cuidada estratégia de gestão de armazém e dos diferentes fluxos de pessoas e produtos já adotada e em curso com resultados conhecidos e bastante positivos, é sempre possível procurar melhorias e otimizar processos. Assim, uma cultura empresarial de exigência, de permanente procura de análise, avaliação e de experimentação, tendente a uma permanente procura de identificação de problemas e de encontro de soluções, dá origem a processos de otimização, verificando-se uma grande conformidade com aspetos teóricos e metodológicos referidos na revisão da literatura.

Em suma, a otimização é um processo evolutivo em constante aperfeiçoamento. O que se apresentou neste trabalho foram apenas algumas melhorias, havendo a consciência do muito que ainda há a fazer para que se atinja um elevado nível de otimização de fluxos internos.

Referências

- Bartholdi, John J. e Steven T. Hackman. 2011. *Warehouse & Distribution Science*. Atlanta: Georgia Institute of Technology.
- Chase, Richard B., F. Robert Jacobs e Nicholas Aquilano. 2006. *Operations Management for Competitive Advantage*. 11ª ed. New York: McGraw Hill Irwin.
- Coimbra, Euclides A. 2009. *Total Flow Management: Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains*. Kaizen Consulting Group Ltd.
- . 2013. *Kaizen in Logistics & Supply Chains*. Estados Unidos da América: McGraw-Hill Education.
- Fontes, Nuno. 2013. *Walking to the Top*. Porto: Top Books.
- Goldsby, Thomas e Robert Martichenko. 2005. *Lean Six Sigma Logistics - Strategic Development to Operational Success*. Florida: J. Ross Publishing.
- Guedes, Alcibíades Paulo. 2012. *Slides de apoio à disciplina de Logística*. Porto: FEUP - Faculdade de Engenharia Universidade do Porto.
- . 2013. *Slide de apoio à disciplina de Organização e Gestão de Empresa*. Porto: FEUP - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Hebb, Nicholas. 2014. "How to Create Spaghetti Diagrams with Excel". Acedido a 10 de maio de 2014. <http://www.breezetree.com/articles/spaghetti-diagram.htm>.
- Imai, Masaaki. 2013. *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy*. 2ª ed. New Delhi: McGraw Hill Education (India) Private Limited.
- Kaizen-Institute. 2011. *Fluxo Logística Interna - Mizusumashi*: Kaizen Institute.
- Lacey, Philippe. 2007. "Visual Management: Seeing Clearly." *Ad Esse Consulting*.
- Mulcahy, David E. 1994. *Warehouse Distribution & Operations Handbook*. Singapore: McGraw-Hill.
- Ohno, Taiichi. 1988. *Toyota Production System: Beyond Large-scale Production*. Productivity Press.
- Parfois. 2014. "Parfois - Empresa". Acedido a 24 de maio de 2014. <http://www.parfois.com/index.php?pais=pt&id=25#>.
- Porter, Michael. 1985. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Nova Iorque: Free Press.
- Rodrigues, Mário. 2012. "Implementação de práticas Lean numa linha de produção eletrónica". Acedido a 11 de maio 2014.
- Rother, Mike e John Shook. 1999. *Learning to See: value stream mapping to add value and eliminate muda*. Massachusetts, EUA: Lean Enterprise Institute.
- Rushton, Alan, Phil Crucher e Peter Baker. 2010. *The Handbook of Logistics & Distribution Management* 4ª ed.: Kogan Page Limited.
- Sá, António F. 2012. "Melhoria de processos logísticos com base em metodologias Lean na Parfois". MS, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- Silva, João R. 2011. "Reestruturação do Centro Logístico na Parfois". MS, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- Sutherland, Joel e Bob Bennett. 2007. "The Seven Deadly Wastes of Logistics: Applying Toyota Production System Principles to Create Logistics Value." *Lehigh University Center for Value Chain Research*.

- Suzaki, Kiyoshi. 2010. *Gestão de Operações Lean - Metodologias Kaizen para a Melhoria Contínua*. LeanOp.
- Womack, James P. e Daniel T. Jones. 2003. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. EUA: Free Press.

ANEXO A: A Importância de um Armazém. Fonte: (Bartholdi e Hackman 2011)

1.1. WHY HAVE A WAREHOUSE?

7

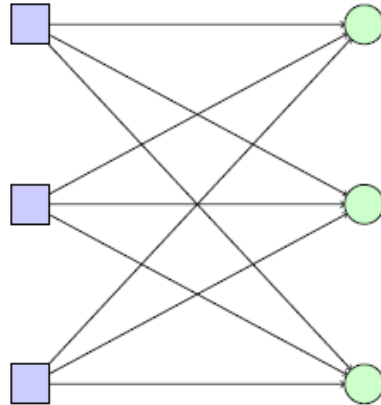


Figure 1.1: With m vendors and n stores the transportation plan consists of mn direct shipments, each relatively small and likely subject to the higher, less-than-truckload rates.

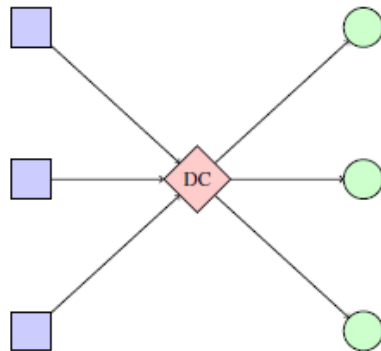


Figure 1.2: There are only $m + n$ shipments through an intermediate aggregator, such as a distribution center or crossdock. Furthermore, each shipment is larger and more likely to qualify for the lower, full-truckload rates.

ANEXO B: Tipos de Equipamento de Transporte num Armazém

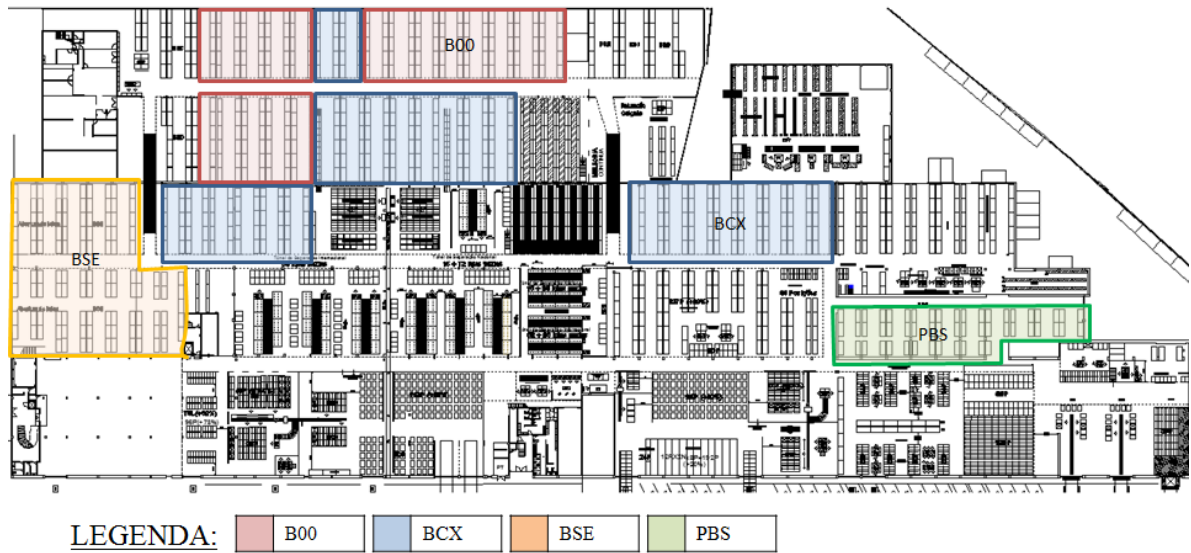
São apresentadas neste anexo os vários tipos de sistemas e equipamentos de movimentação de cargas, as suas características, vantagens e desvantagens (Guedes 2012).

Sistemas sem capacidade de elevação	
 <p>“tipo supermercado”:</p>	<p>Carrinhos de mão - existe uma grande variedade de sistemas, com nomes diferentes, de acordo com a função de aplicação. Podem transportar sacos ou ser utilizados na seleção de encomendas.</p>
	<p>Porta-paletes - é o sistema de manuseamento mais utilizado para transporte de paletes. Podem ser manuais ou elétricos, estes últimos permitem carregar e descarregar mais rapidamente. Possuem um mecanismo de elevação hidráulica que permite levantar a paleta do chão durante o movimento. A carga máxima é de cerca de 3000 Kg.</p>
	<p>Tratores ou reboques - os tratores com pequenos reboques em que a carga vai montada (como num pequeno comboio). São utilizados para deslocações horizontais em longos percursos. Sá (2012) defende que é um equipamento com grande aplicabilidade no comboio logístico, <i>mizusumashi</i>, que é um dos principais equipamentos nos fluxos da logística interna.</p>
	<p>AGVs (<i>Automated Guided Vehicles</i>) - é utilizado em longas distâncias de percursos fixos onde têm uma frequência é muito elevada. Sistemas com frequência de movimentos. São sistemas automatizados, em que segue o seu percurso através de impulsos elétricos ou detetores óticos.</p>

Empilhadores	
São sistemas motorizados que permitem a movimentação e a elevação carga. São os mais utilizados para transporte de paletes. Estes sistemas têm como principais características: a fonte de energia, o tipo de garfos, a capacidade de elevação da carga, a largura dos corredores requerida e o tipo de mastro.	
	Empilhadores convencionais de contrapeso - são empilhadores de garfos com um sistema de contrapesos para equilibrar a carga. Estes equipamentos são compridos por isso necessitam de um raio de curvatura de cerca de 4m. São robustos e rápidos. São geralmente elétricos e podem ir desde um pequeno empilhador até levarem contentores até de 45 toneladas.
	Empilhadores “stackers” - são acionados eletricamente, não necessitam de contrapeso. São empilhadores para levantar cargas pequenas de 2000kg e até 8 m de altura. Requerem corredores de passagem com 2 a 2,5 m de altura. Com as rodas da frente montadas numa forquilha e com o mastro colocado no centro.
	Empilhadores retráteis Estes empilhadores possuem mastros retráteis que avançam para pegar ou largar a carga e recolhem durante a fase de movimento. Não necessitam de contra peso, por isso mais curtos e podem levantar até 8 m e requerem corredores com aproximadamente 2,5 metros
	Empilhadores duplamente retráteis - são semelhantes aos anteriormente mas com um sistema do tipo pantógrafo ou telescópico nos garfos para permitir o acesso a cargas na segunda fila em estantes de dupla profundidade

	<p>Empilhadores trilaterais - São empilhadores com um sistema de rotação do mastro que permite rodar os garfos para um dos lados para aceder às cargas. Assim, a largura dos corredores só é necessária para rodar a paleta, necessitando de corredores com larguras entre os 1,6 e 1,9 metros. Podem levantar cargas de 2000kg até uma altura de 9m</p>
	<p>Empilhadores laterais - têm um mecanismo no mastro que permite aceder a cargas lateralmente de um lado para ou do outro sem rotação. Normalmente existem guias no chão para o empilhador operar. Os corredores de passagem com cerca de 1,5 m Podem levantar 2000Kg até altura máxima de 12 m.</p>
	<p>Gruas empilhadoras ou "stockadores"- estes sistemas operam em carris superiores e inferiores Permitem aceder a cargas lateralmente o que permite operar em corredores muito estreitos, com cerca de 1,5 m. Normalmente necessitam de pequenas estações de carga dado que não conseguem aceder ao nível do chão.</p> <p>Podem levantar cargas de 2000kg ate 15 m de altura, podem atingir 30 m. São muito rapidos e normalmente associados a armazens automaticos.</p>
	<p>Transportadores - são sistemas de movimentação de cargas com um custo elevado, baixo consumo de energia e de recursos (apenas necessários para cargas e descargas), tendo uma alta capacidade de resposta, sendo utilizado em operações com um fluxo elevado em rotas fixas.</p>

ANEXO C: Localização de B00, BCX, BSE e PBS na Plataforma Logística



ANEXO D: Expedição Nacional: Rolos Livres e Linha Automática de Expedição



ANEXO E: Equipamentos de Transporte Disponíveis na Plataforma Logística

Equipamento	Imagem	Quantidade
Order-picker		1
Porta-Paletes Elétrico		2
Porta-Paletes Elétrico duplo-garfo (2 paletes)		2
Stacker		18
Empilhador		5
Comboio Logístico		2

ANEXO F: Utilização das Carruagens na Situação Inicial



ANEXO G: Valores mais Detalhados dos Fluxos Principais

Fluxo da Receção para área da Arrumação:

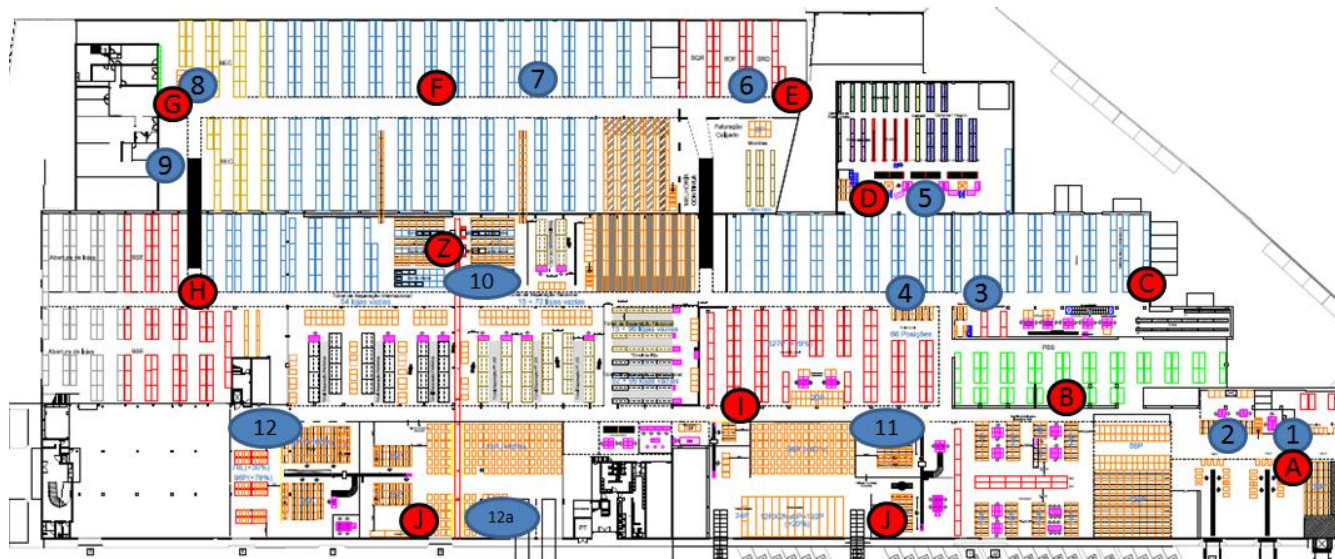
Número Médio de Caixas por Dia	3801
Número de Paletes por Caixa	20
Número Paletes por Dia	194
Número de viagens	97
Tempo de cada viagem	3:55
Tempo Total de viagem	6h01

Fluxo do Abastecimento à Expedição:

	<u>Nr Caixas</u>	<u>Nr Caixas por Paleta</u>	<u>Paletes</u>	<u>Tempo 1 viagem ida e volta [min]</u>	<u>Tempo 1 viagem ida e volta [min]</u>	<u>Tempo Total em Deslocações p/ Dia [min]</u>
EXPEDIÇÃO NACIONAL (66%)						
Número Médio de caixas entregues à Expedição Nacional Por Dia	1446					
*provenientes do Túnel Grande	419	12	35	01:20	1,33	46
*provenientes do Túnel Pequeno	132	56	2	03:39	3,66	9
*provenientes de PBS e Outros	895	12	75	02:30	2,5	186
Total:	112					242

	<u>Nr Caixas</u>	<u>Nr Caixas/Paleta</u>	<u>Paletes</u>	<u>Tempo 1 viagem ida e volta</u>	<u>Tempo 1 viagem ida e volta [min]</u>	<u>Tempo Total em Deslocações p/ Dia [min]</u>
EXPEDIÇÃO INTERNACIONAL (34%)						
Número Médio de caixas entregues à Expedição Internac. por Dia	745					
*provenientes do Túnel Grande	216	12	18	01:46	1,75	31,48
*provenientes do Túnel Pequeno	68	56	1	01:07	1,1	1,34
*provenientes de PBS e Outros	461	12	38	00:36	0,6	23,05
Total:	58					56

ANEXO H: Localização de Pontos de Recolha de Cartão e Lixo Doméstico






Legenda:.

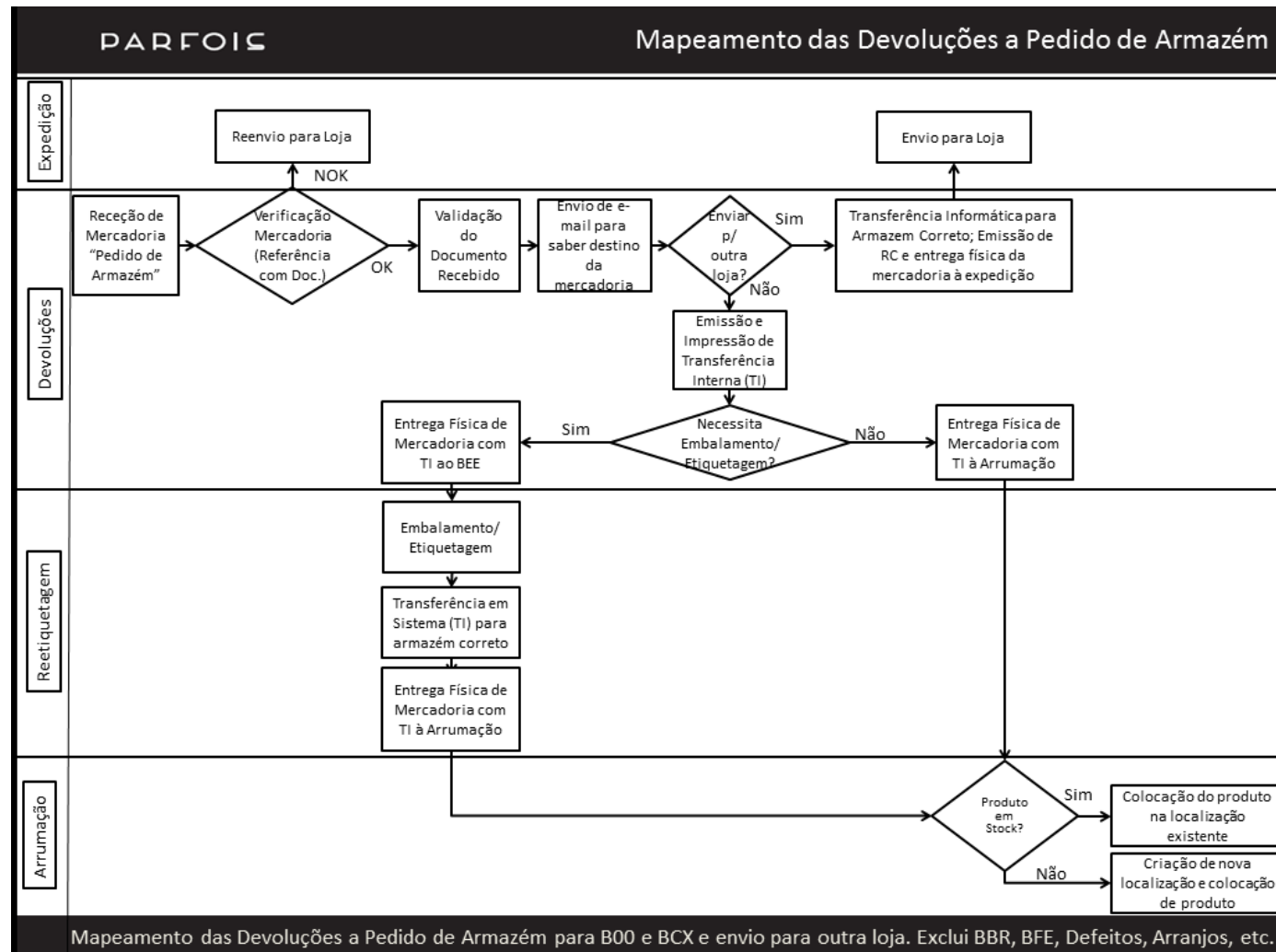
Círculo Azul: Pontos de Colocação de Lixo

Círculo Vermelho: Pontos de Recolha de Cartão

ANEXO I: Imagens da Recolha de Cartão e Lixo Doméstico

<p>Contentor para colocação de Cartão</p>	
<p>Porta-paletes e Contentor utilizado para recolha de Lixo e Cartão</p>	
<p>Tapete transportador de cartão a reciclar</p>	
<p>Postos de colocação de lixo</p>	

ANEXO J: Fluxograma de Devoluções “A Pedido de Armazém”



ANEXO L: Programa de Abastecimento Bissemanal de Consumíveis – Quantidades de Material a Entregar a cada Equipa do Armazém

	Túnel Grande	Túnel Peq.	BBR	BOL	Receção	Exped. Nacional.	Sala Coordenação.	Exped. Internacional
Papel Impressora	1 caixa	1 caixa	2 resmas	2	2	5 resmas	1,5 caixa	2 resmas
Rolos Rótulos	8	6	1	1		1	2	1
Cintas						6		3
Fita-cola	36	9	3	3	12	12	2	6
Filme Transparente					0,5 cx.	1,5 cx.		1 cx.
Filme Preto								0,5 cx

ANEXO M: *Standard Work* para Realização de fluxo *Online*, Brasil e Expedição Nacional

PARFOIS	
Procedimento Transporte Expedição Nacional - Brasil/Online	
Expedição Nacional <ul style="list-style-type: none"> • Atrelados Disponíveis a partir das 17h; • Colocar as caixas nos atrelados; 1 atrelado caixas BBR; 1 atrelado caixas BOL; • No final do dia, juntar os dois atrelados e transportar através do comboio logístico; • Deixar os atrelados nos respetivos locais; • Deixar o Comboio Logístico no BOL; 	
BBR <ul style="list-style-type: none"> • De manhã: Descarregar o atrelado; Levar o Atrelado vazio ao BOL (Online); 	
BOL <ul style="list-style-type: none"> • Colocar encomendas finalizadas nos atrelados; • Usar o comboio Logístico para transportar Atrelados à Expedição (TNT e Nacex); • Na última viagem do dia, deixar os atrelados e Comboio na Expedição Nacional nos locais definidos; 	
Ligar o Comboio: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Puxar Botão Vermelho para cima; ✓ Código 1-2-3-4 	Desligar Comboio: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Empurrar Botão Vermelho para Baixo

PARFOIS	
Procedimento Transporte Expedição Nacional - Brasil/Online	
Expedição Nacional <ul style="list-style-type: none"> • Atrelados Disponíveis a partir das 17h; • Colocar as caixas nos atrelados; 1 atrelado caixas BBR; 1 atrelado caixas BOL; • No final do dia, juntar os dois atrelados e transportar através do comboio logístico; • Deixar os atrelados nos respetivos locais; • Deixar o Comboio Logístico no BOL; 	
Expedição Nacional: Outras Informações <ul style="list-style-type: none"> • Atrelado Frente – BOL • Atrelado Trás – BBR • Levar Primeiro BBR. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Deixar o respetivo atrelado na entrada de BBR (junto à Triagem) encostado à parede; • De seguida levar BOL. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Deixar lá o respetivo atrelado e Comboio; 	
BBR	BOL
Ligar o Comboio: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Puxar Botão Vermelho para cima; ✓ Código 1-2-3-4 	Desligar Comboio: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Empurrar Botão Vermelho para Baixo

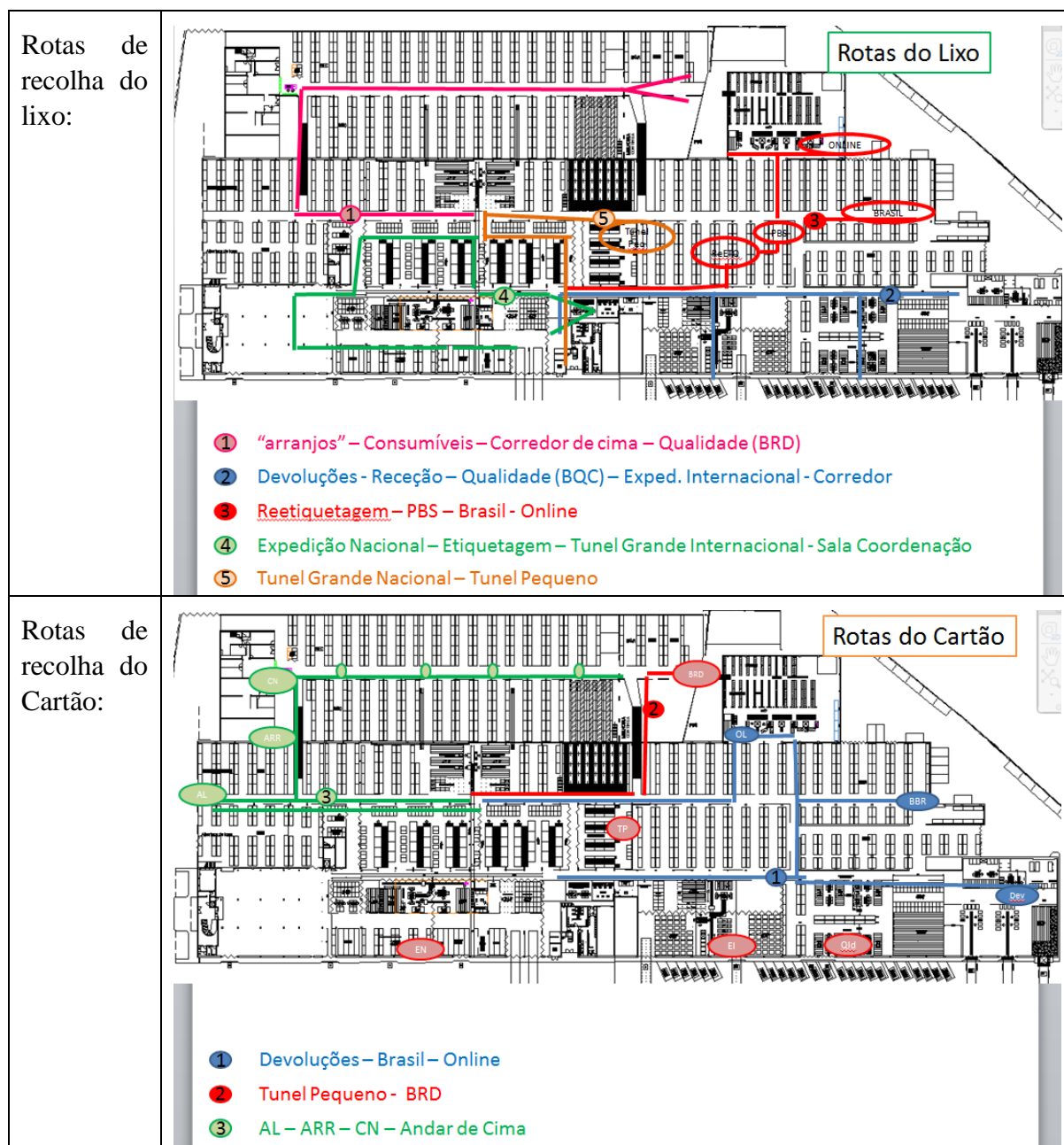
ANEXO N: Resultados obtidos com a Implementação da Normalização do fluxo *Online*, Brasil e Expedição Nacional

Antes				
Origem	Destino	Ida e volta	Equipamento	Tempo
BOL	Exp. Nac (16h).	Sim	Pé (Carrinho)	4 min 40 s
BOL	Exp. Nac. (17h)	Sim	Pé (Carrinho)	4 min 40 s
Exp. Nac.	BBR (21h30)	Sim	Pé (Porta-paletes)	4 min 50 s
Exp. Nac.	BOL (22h)	Sim	Pé (porta-paletes)	4 min 40 s
Total:				18 min 50 s

Depois				
Origem	Destino	Ida e volta	Equipamento	Tempo
BOL	Exp. Nac (16h).	Sim	C. L.	2 min 55 s
BOL	Exp. Nac. (17h)	Sim	C. L.	2 min 55 s
Exp. Nac.	Brasil (21h30)	Não	C. L.	1 min 35 s
BBR	BOL	Não	C. L.	0 min 25 s
BOL	BBR	Não	Pé.	1 min 55 s
Total:				9 min 45 s

Nota: por vezes, um só armário não era suficiente para o número de encomendas. Por essa razão, pontualmente verificou-se que eram necessárias duas pessoas para arrastar os dois armários numa só viagem. Com a implementação desta melhoria, garantia-se que apenas uma pessoa é necessária para se deslocar à expedição, poupando-se tempo e recursos.

ANEXO O: Rotas para Recolha do Cartão e Lixo Doméstico



ANEXO P: Carruagens Desenvolvidas *inhouse*

Adaptação de “banheira do túnel” numa carruagem



Carruagem “tipo palete” com roletes para descarga direta da paleta nos rolos da Expedição



ANEXO Q: Vagões Adquiridos

Dois vagões base euro-paleta.

Configuração dos rodízios: Diamante.






Dois vagões *multishelf*.

Configuração dos rodízios: Diamante.



ANEXO R: Identificação das Carruagens Disponíveis

<div> <div>PARFOIS</div> <div>Identificação das Carruagens</div> </div>			
Nº Carruagem	Imagem	Função	Formato Rodízios
1		Consumíveis	2x2
2		Consumíveis	2x2
3		Cartão – banheira de cartão PEQUENA	Diamante
4		Cartão – banheira de Cartão GRANDE	Diamante
5		Cartão	2x2
6		Consumíveis	2x2
7		Consumíveis	Diamante
8		Consumíveis	Diamante

ANEXO S: Gestão Visual na Identificação das Carruagens

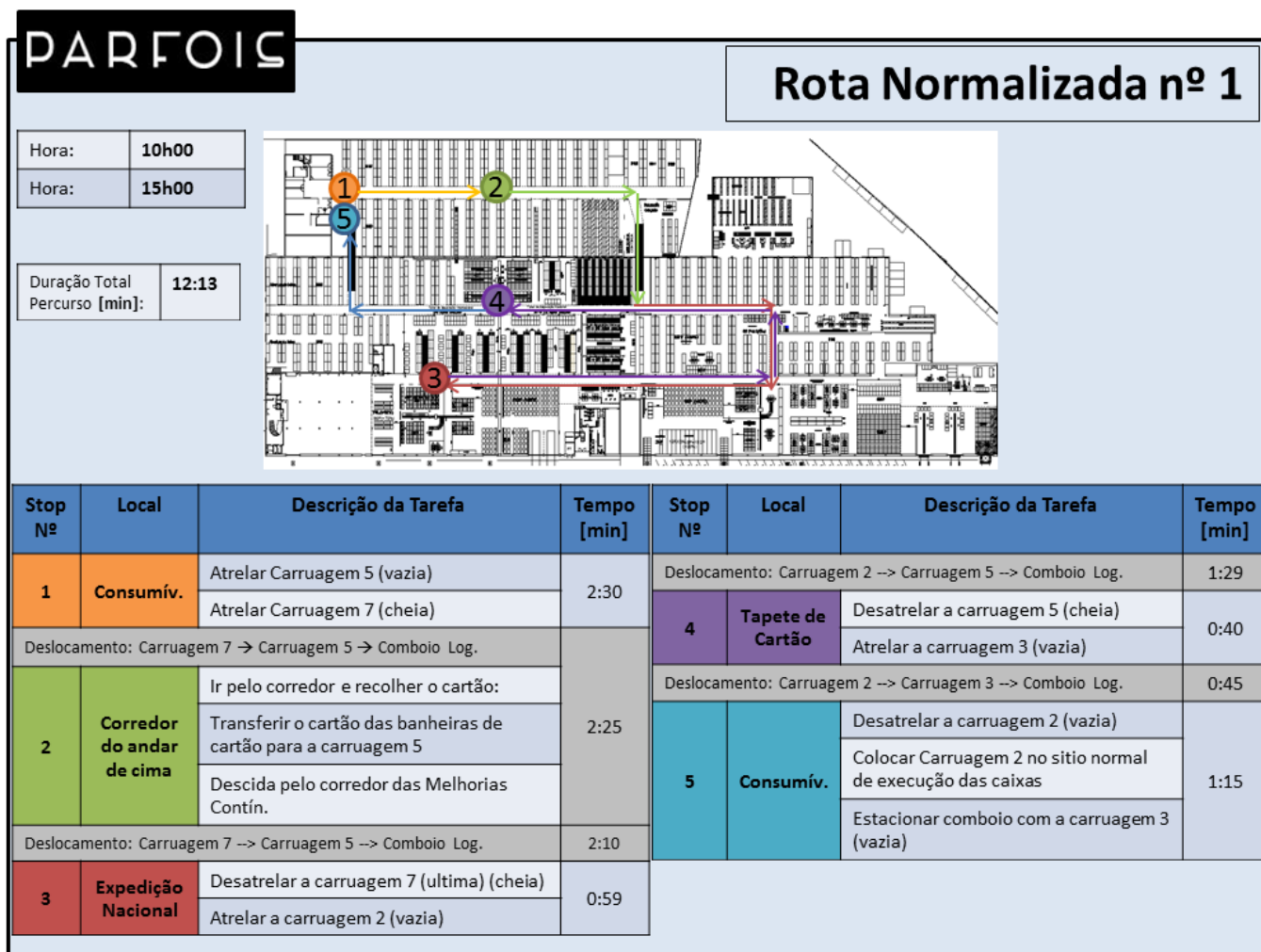
As carruagens foram devidamente numeradas seguindo um padrão visual de modo a que o colaborador facilmente as identificasse.



ANEXO T: Análise do Layout na Expedição



ANEXO U: Rotas do Comboio Logístico

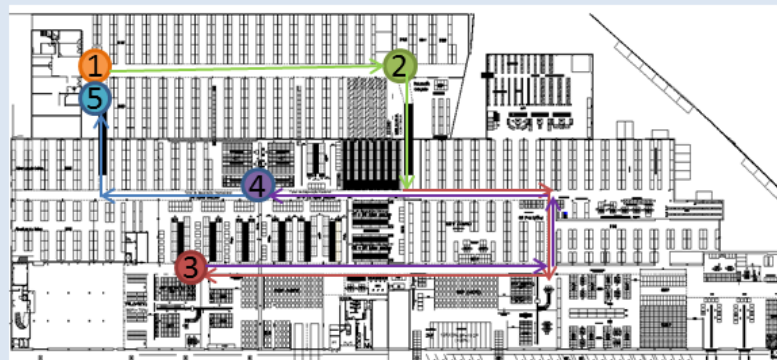


PARFOIS

Rota Normalizada nº 2

Hora:	11h15
Hora:	16h15

Duração Total Percurso [min]:	11:27
----------------------------------	-------



Stop Nº	Local	Descrição da Tarefa	Tempo [min]	Stop Nº	Local	Descrição da Tarefa	Tempo [min]
1	Consumív.	Atrelar Carruagem 3 (vazia)	0:58	Deslocamento: Carruagem 6 --> Carruagem 4 --> Comboio Log.			1:42
		Atrelar Carruagem 6 (cheia)		4	Tapete de Cartão	Desatrelar a carruagem 4 (cheia)	0:42
Deslocamento: Carruagem 6 → Carruagem 3 → Comboio Log.			1:20			Atrelar a carruagem 5 (vazia)	
2	Qualidade	Desatrela Carruagem 3	1:05	Deslocamento: Carruagem 6 --> Carruagem 5 --> Comboio Log.			0:40
		Atrela carruagem 4		5	Consumív.	Desatrelar a carruagem 6 (vazia)	1:17
		Descida pelo corredor Melhorias Contín.				Colocar Carruagem 6 no sitio normal de execução das caixas	
Deslocamento: Carruagem 6 --> Carruagem 4 --> Comboio Log.			2:08			Estacionar comboio com a carruagem 5 (vazia)	
3	Expedição Nacional	Desatrelar a carruagem 6 (ultima) (cheia)	1:35				
		Encosta o vagão dos rolos pela cantoneira e empurra a paleta					
		Atrela novamente a carruagem 6 (agora vazia)					

PARFOIS

Rota Normalizada nº 3

Hora:	12h30
Hora:	17h30

Duração Total Percurso [min]:	12:08
----------------------------------	-------



Stop Nº	Local	Descrição da Tarefa	Tempo [min]	Stop Nº	Local	Descrição da Tarefa	Tempo [min]
1	Consumív.	Atrelar Carruagem 5 (vazia)	0:50	4	Brasil	Recolhe cartão e coloca na carruagem 5	1:08
		Atrelar Carruagem 1 (cheia)					
Deslocamento: Carruagem 1 → Carruagem 5 → Comboio Log.			2:33	Deslocamento: Carruagem 7 → Carruagem 5 → Comboio Log.			0:47
2	Expedição Nacional	Desatrela Carruagem 1 (cheia)	1:10	5	Tapete de Cartão	Desatrelar a carruagem 5 (cheia)	0:48
		Atrela carruagem 7 (vazia)				Atrela carruagem 4 (vazia)	
Deslocamento: Carruagem 7 → Carruagem 5 → Comboio Log.			1:45	Deslocamento: Carruagem 7 → Carruagem 4 → Comboio Log.			0:45
3	Devoluções	Recolhe cartão e coloca na carruagem 5 (vazia)	0:20	6	Consumív.	Desatrelar a carruagem 7 (vazia)	1:12
						Colocar Carruagem 7 no sítio normal de execução das caixas	
Deslocamento: Carruagem 7 → Carruagem 5 → Comboio Log.			0:50	Estacionar comboio com a carruagem 5 (vazia)			